Vol. XII. Nr. 1. 1935.

Acta Societatis Botanicorum Poloniae

Organ Polskiego Towarzystwa Botanicznego
Publication de la Société Botanique de Pologne

WYDANO Z ZASIŁKIEM
MINISTERSTWA W. R. i O. P. i FUNDUSZU KULTURY NARODOWEJ
WARSZAWA

Treść — Sommaire:

Str. Page

STANISŁAW TOŁPA: Zatorfowienia jeziorne na południowej krawędzi Polesia. (Die Vertorfung der Seen im Süden von Polesien) . . 1

TADEUSZ SULMA: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenflora des Lubliner Hügellandes. 39

JEAN BADIAN: Sur la cytologie du *Bacillus megatherium* 69

ANTONI KOZŁOWSKI: Rola glutationu w fermentacji alkoholowej. I. Katalityczne utlenianie siarkowodoru przy pomocy drucika platynowego w obecności alkoholu. (On the part the glutathione plays in the alcoholic fermentation. I. A catalytic oxidation of sulfurhydrogen by means of a platinum wire in the presence of alcohols). . 75

JAN MUSZYŃSKI: Wpływ chloropikrynowania (w celach dezinsekcji oraz dezinfekcji) na kiełkowanie nasion. (Wirkung des Chlorpikrins (zum Zwecke der Desinsektion und Desinfektion) auf die Keimung der Samen) 83

TADEUSZ SZYNAL: Sur la dichotomie dans les feuilles des Fougères 99

TADEUSZ SULMA: Nieznany zbiór porostów Edwarda Strasburgera i Marjana Raciborskiego. (Eine unbekannte Flechtensammlung von E. Strasburger und M. Raciborski) 105

STANISŁAW TOŁPA

ZATORFIENIA JEZIORNE NA POŁUDNIOWEJ KRAWĘDZI POLESIA.

(Die Vertorfung der Seen im Süden von Polesien).

(Wpłynęło 8.I.1935 r.)

WSTĘP.

W roku 1930 przeprowadzałem z ramienia *Biura Meljoracji Polesia* badania torfowisk, położonych w południowej części Polesia. Zwróciły moją uwagę liczne zatorfowienia, występujące przy brzegach tamtejszych jezior. Dokonałem w nich szeregu wierceń, a zebrany materjał opracowałem w *Instytucie Systematyki i Morfologji Roślin U. J. K.* we Lwowie. Niektóre wyniki tych badań podaję w niniejszej pracy.

STOSUNKI GEOLOGICZNE W OBRĘBIE BADANYCH JEZIOR.

Badania moje dotyczą południowego i południowo-zachodniego obszaru Polesia. Obszar ten, ze względu na swoje bliskie sąsiectwo z Wołyniem z jednej strony, a z drugiej na ścisły związek z właściwym niżem poleskim jest pod względem morfologicznym dość skomplikowany. Wyniosłe wzgórza, rozsiane na tym terenie, osiągające często wysokość ok. 200 m przypominają żywo malowniczy Wołyń; natomiast szerokie doliny rzek o minimalnych spadkach, wypełnione po brzegi roślinnością błotną, z piaszczystemi wydmami na swych brzegach wykazują rysy typowe dla krajobrazu poleskiego.

Dominującym materjałem petrograficznym na tym terenie są torfy i piaski. Nie są tu one jednak wyłącznemi składnikami

podłoża. Gdzieniegdzie blisko powierzchni dają się zauważyć pokłady kredowe, wynurzające się z głębszych warstw ziemi. Nie brak tu także osadów lodowcowych, ale zajmują one stosunkowo niewielkie przestrzenie. Utwory glacjalne na południu Polesia występują w większych nieco skupieniach, natomiast na północ od Prypeci pojawiają się tylko w postaci odosobnionych płatów. Składają się na nie najczęściej piaski, rzadziej gliny zwałowe, zawierające liczne głazy erratyczne. Posiadają one nieznaczną miąższość; dochodzi ona zaledwie do kilku metrów. Charakterystyczną jest rzeczą, że takie skupienia materjałów morenowych zajmują zawsze szczyty pagórków, lub płaskich wyniosłości. Utwory te przykrywają zatem czopy kredowe, sterczące często wysoko ponad otaczające je płaskie powierzchnie.

Morfologja tego obszaru posiada wyraźne rysy; jego bowiem podłoże zbudowane jest z szeregu wałów i dolin, biegnących w kierunku SW—NE. Na powierzchni zjawisko to nie rzuca się wyraźnie w oczy, ponieważ maskują je osady, wypełniające szerokie doliny, ciągnące się między sąsiadującemi ze sobą wałami. Badania geologiczne dowiodły, że powierzchniowe zróżnicowanie terenu stoi w ścisłym związku z konfiguracją podłoża kredowego. Stwierdzono bowiem, że pod mniej lub więcej grubemi utworami czwartorzędowemi i trzeciorzędowemi (o ile te ostatnie nie uległy całkowitemu rozmyciu) zjawia się najczęściej na tym obszarze kreda.

Warstwy kredowe nie przebiegają w podłożu jednolicie, lecz tworzą cały szereg rozległych zagłębień i wzniesień, odpowiadających wałom i dolinom na powierzchni. W miejscach, gdzie podłoże kredowe uległo wypiętrzeniu można spotkać pokłady kredy, leżące blisko dzisiejszej powierzchni. Wyżej wspomniane wały nie przedstawiają się jednolicie pod względem morfologicznym. Składają się często z szeregu rozległych garbów, między któremi zjawiają się mniej, lub więcej wyraźne przełęcze.

Wały i doliny podłoża są wytworem tektonicznym; osi bowiem tych wałów leżą albo na przedłużeniu ustalonych już linij tektonicznych, lub przebiegają równolegle do nich.

Ustalono ścisłą korelację między ukształtowaniem podłoża kredowego, a wystąpowaniem licznych jezior na tym obszarze. Badania wykazały, że większość istniejących tu jezior grupuje się dookoła wypiętrzonych garbów kredowych, sadowiąc się na ich stokach. Jeziora te kwią zazwyczaj w pokładach warstwowanych glin, mułków, piasków, będących prawdopodobnie osadami fluwjoglacjalnemi. Niektóre zaś z nich usadowiły się wprost w lejkowa-

tych zagłębieniach kredowych. Jest rzeczą charakterystyczną, że w środku obszernych dolin kredowych, gdzie zostały nagromadzone osady dyluwjalne o znacznej miąższości, jezior zwykle nie spostrzegamy.

SYTUACJA JEZIOR W TERENIE. RODZAJE ZATORFIEŃ JEZIORNYCH I ICH PRZYCZYNY.

Opracowane przezemnie jeziora nie leżą blisko siebie, lecz są dość luźnie porozrzucane wzdłuż południowej krawędzi Polesia (patrz mapka ryc. 1). Wyjątek pod tym względem stanowią trzy jeziora: Płotycz, Ostrowskie, Piaseczno, które są położone niedaleko od siebie. Wchodzą one mianowicie w skład grupy jezior, leżących na międzyrzeczu Bugu i Prypeci.

Jeśli chodzi o układ zbadanych jezior w rzeźbie terenu, to jedne z nich są położone na międzyrzeczach (jezioro Piaseczno, Ostrowskie, jezioro pod Brunetówką), inne natomiast leżą w zatorfiałych dolinach odpływowych (jezioro Płotycz, Staw pod Leszniówką oraz jezioro Somin).

W jednych jeziorach proces zarastania ograniczył się tylko do samych brzegów (jezioro Ostrowskie, Płotycz, Somin) w innych zaś posunął się tak daleko, że jeziora zupełnie zanikły, a na ich powierzchni założyły się torfowiska, kryjące pod sobą grube niejednokrotnie pokłady osadów jeziornych (zamarłe jezioro pod Brunetówką i jezioro Staw pod Leszniówką).

Zarastające jeziora nie ulegają jednakowemu zatorfieniu. Zjawiają się na ich powierzchni zasadniczo dwa typy torfowe; 1) typ torfowiska wyżynnego (jezioro Ostrowskie, jezioro Piaseczno) lub 2) typ torfowiska nizinnego (jezioro Płotycz, Staw, Somin).

O tem, czy na zamierającym jeziorze powstanie jeden, lub też drugi rodzaj torfowiska decyduje szereg czynników. Stwierdzono na podstawie wieloletnich obserwacyj, że jeziora, położone na międzyrzeczach ulegają zatorfieniom wyżynnem, jeziora zaś pozostające w związku z siecią rzeczną wykazują tendencję do zatorfień o charakterze nizinnym.

Różny układ jezior w rzeźbie terenu stwarza w nich zkolei różne warunki hydrologiczne, które wywierają wpływ na typ powstających zatorfień. Jeziora położone na międzyrzeczu, zawieszone wśród wydm piaszczystych uzupełniają zazwyczaj swój bilans wodny wodami zaskórnemi, które przechodząc przez pokłady

chudych piasków wydmowych niewiele posiadają składników odżywczych. Przeciwnie, woda jezior, które wykazują nawet słaby przepływ zawiera zawsze większą ilość soli mineralnych.

Wysoka stosunkowo kwasowość i mała zawartość tlenu to dalsze właściwości, związane z nieruchliwością wód w jeziorach międzyrzecza. Natomiast jeziora odpływowe odznaczają się niską kwasowością i większą ilością tlenu, rozpuszczonego w wodzie.



Ryc. 1.

Rozmieszczenie badanych jezior.

1 = Zatorfienia jeziora Płotycz; 2 = zatorfienia jeziora Ostrowskiego; 3 = torfowiska nad brzegiem jeziora Piaseczno; 4 = zanikłe jezioro pod Brunetówką; 5 = jezioro Somin; 6 = zamarłe jezioro pod Leszniówką.

Die geographische Lage der untersuchten Seen.

1 = Die Vertorfungen des Sees Płotycz; 2 = die Vertorfungen des Sees Ostrowskie jezioro; 3 = das Moor am Ufer des Sees Piaseczno; 4 = der vertorfte See bei Brunetówka; 5 = der See Somin; 6 = der vertorfte See bei Leszniówka.

Nic też dziwnego, że tak różne jakościowo środowiska opanowują różne zespoły roślinne. Zespół roślin właściwy torfowiskom wyżynnem, który rozwija się najlepiej na podłożu o małej zawartości składników odżywczych i dużej kwasowości, zdobywa powierzchnie jezior międzyrzecza; zespół zaś roślin charakterystycznych dla torfowiska nizinnego, posiadający wręcz odmienne wymagania życiowe opanowywa jeziora, które odznaczają się większą ruchliwością swych wód [1]).

CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH PROFILÓW JEZIORNYCH.

a. Profil z jeziora Płotycz.

Jezioro Płotycz leży kilka klm. na półn. wschód od wsi Szack. Jego zwierciadło wodne zajmuje około 27 ha powierzchni. Dawniej musiało być większe, jak można o tem wnosić z jego obszernych zatorfiałych brzegów. Jezioro to jest dzisiaj w stadjum zupełnego zaniku. Głębokość wody w niektórych partjach jeziora wynosi zaledwie kilkanaście do kilkudziesięciu cm; pod tą zaś cieńką warstewką wody leżą kilku-metrowe osady grząskiej gitji jeziornej. Na przybrzeżne warstwy gitji wdziera się liczna roślinność błotna. Brzegi jeziora są zajęte przez żyzne i stosunkowo suche torfowisko nizinne, które się posuwa powoli, ale stale ku środkowi jeziora. Roślinność tego torfowiska przedstawia się następująco: *Betula verrucosa,* tworzy miejscami na torfowisku niskopienny las brzezinowy, *Alnus glutinosa, Betula humilis, Salix cinerea, Salix repens, Lythrum salicaria, Rhamnus frangula, Aspidium thelypteris, Mentha aquatica, Peucedanum palustre, Potentilla silvestris, Poa palustris, Juncus lamprocarpus, Lysimachia vulgaris, Lysimachia thyrsiflora, Caltha palustris, Lycopus europaeus, Eriophorum polystachyum, Galium palustre, Galium uliginosum, Comarum palustre, Iris pseudacorus, Scutellaria galericulata, Carex Hudsonii.*

Wiercenie wykonano na torfowisku nizinnem w odległości kilkunastu metrów od brzegów jeziora. Wydobyto profil miąższości 630 cm. Przebieg warstw w tym profilu jest następujący (patrz ryc. 2): na samym spodzie spotykamy 50 cm warstwę torfu mszystego z nieznaczną domieszką piasku (poziom 630 cm — 580 cm).

---

[1]) W podobnych warunkach hydrologicznych zakładają się na Polesiu wogóle torfowiska nizinne i wyżynne.

W skład torfu mszystego wchodzą następujące gatunki mchów [1]): *Calliergon giganteum, Calliergon trifarium, Meesa triquetra, Thuidium lanatum, Drepanocladus Sendtneri, Drepanocladus aduncus, Scorpidium scorpioides,* a ponadto dość liczne nasiona *Menyan-*

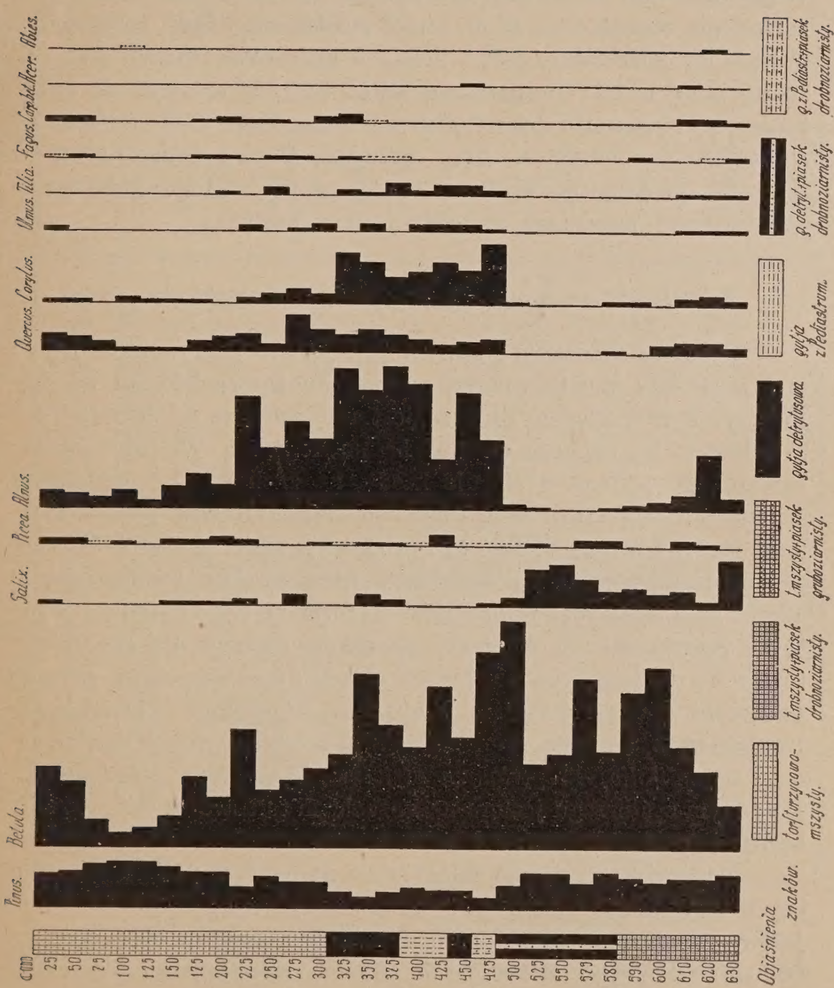
TABELKA I.

Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Acer*	*Fagus*	*Abies*	*Spory Aspidium*	*Typha*	*Spory Sphagnum*
w cm.	w	p	r	o	c	e	n	t	a	c	h					
25	73·0	1·0	16·5	0·5	3·5	0·5	3·5	0·5	—	1·0	—	+	—	—	—	—
50	77·0	1·0	13·5	—	3·0	0·5	3·0	—	—	1·0	—	0·5	—	—	—	—
75	90·5	+	5·5	—	2·0	—	2·0	—	—	—	—	—	—	4	—	—
100	91·5	0·5	3·0	—	3·5	1·0	0·5	—	—	—	—	—	+	1	—	—
125	93·5	—	4·0	—	1·5	0·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
150	87·0	1·0	6·5	0·5	4·5	0·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
175	73·5	1·0	14·5	0·5	7·0	0·5	2·0	—	—	0·5	—	0·5	—	—	—	—
200	77·5	1·5	10·5	0·5	5·0	—	3·0	—	0·5	1·0	—	0·5	—	1	—	—
225	44·5	1·0	24·5	1·0	23·0	1·0	3·5	1·0	—	0·5	—	—	—	—	—	—
250	69·5	—	12·0	—	12·5	2·0	1·5	—	1·5	0·5	—	0·5	—	—	—	—
275	54·5	—	14·0	2·0	18·0	3·0	7·5	0·5	—	—	—	0·5	—	1	—	—
300	59·0	0·5	16·5	—	14·5	2·0	4·5	1·5	—	1·5	—	—	—	14	1	—
325	34·0	+	19·5	—	29·0	10·5	3·5	—	1·0	2·0	—	0·5	—	1	—	—
350	22·0	0·5	36·0	2·0	24·5	8·5	4·5	1·5	0·5	+	—	+	—	—	—	—
375	32·0	0·5	25·5	1·0	29·5	5·5	3·5	—	2·5	—	—	+	—	—	—	—
400	41·0	+	21·0	—	26·0	6·5	2·5	1·5	1·0	—	—	—	—	1	—	—
425	40·5	2·0	33·5	—	10·5	8·5	1·5	1·5	2·0	—	—	—	—	1	2	—
450	40·0	+	23·0	—	24·0	7·0	2·0	1·5	2·0	—	0·5	—	—	—	—	—
475	28·0	+	40·5	0·5	14·5	12·5	2·5	0·5	1·0	—	—	—	—	—	—	—
500	50·0	+	47·0	1·5	1·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	7
525	74·0	0·5	17·5	7·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	109
550	72·0	—	19·5	8·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80
575	58·5	1·0	35·0	5·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
580	74·5	1·0	20·0	3·0	0·5	0·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	24
590	62·0	—	32·5	3·5	1·0	0·5	—	—	—	—	—	0·5	—	—	—	2
600	57·0	—	37·5	2·5	1·5	—	1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	2
610	66·5	1.0	21·0	3·0	3·0	1·5	2·0	0·5	0·5	1·0	0·5	—	—	—	—	2
620	64·5	0·5	16·0	1·0	11·5	2·0	2·0	0·5	0·5	1·0	—	+	0·5	7	—	—
630	75·5	—	9·0	9·5	2·5	1·0	1·0	0·5	0·5	0·5	—	0·5	—	—		—

Torfowisko na brzegach jeziora Płotycz.
Procentowa zawartość pyłków drzew w profilu torfowiska.
Das Moor vom Ufer des Sees Płotycz.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.

thes trifoliata i korzonki turzyc. Na torfie mszystym osadziły się pokłady gitji jeziornej (od 580—300 cm), już to w postaci t. zw. gitji detrytusowej t. zn. gitji zbudowanej ze startych szczątków roślinnych i zwierzęcych, już to gitji, której przewodnią formą

[1]) P. Dr. R. Wilczkowi składam podziękowanie za pomoc w oznaczaniu mchów.



Ryc. 2.

Profil torfowiska nizinnego z brzegów jeziora Płotycz pod Szackiem.
Das Profil des Niederungsmoores an den Ufern des Sees Płotycz bei Szack.

kopalną jest *Pediastrum*. Obecność gitji w środkowej części profilu świadczy o istnieniu jeziora w miejscu wydobycia tego profilu. W poziomie 300 cm na gitji spoczywają warstwy torfu turzycowo-mszystego, ciągnące się aż do samej powierzchni. Torf, zalegający te poziomy zbudowany jest z licznych korzonków turzyc oraz ze sporej ilości mchów brunatnych, wśród których spotyka się dość często takie gatunki jak: *Calliergon giganteum, Call. trifarium, Drepanocladus Sendtneri, Drep. aduncus, Meesea triquetra.*

Na specjalne podkreślenie w tym profilu zasługuje obecność warstw torfu mszystego na dnie jeziora Płotycz.

b. *Zatorfienia wyżynne na brzegach Ostrowskiego jeziora.*

Drugiem zbadanem jeziorem jest jezioro Ostrowskie. Leży ono w pobliżu wsi Ostrowiec, na południowy zachód od wioski Piszczy. Pod względem obszaru jest ono większe od jeziora poprzedniego, bo zajmuje ok. 257 ha powierzchni. We wschodnim brzegu tego jeziora występuje kreda, na zachodniej i północnej stronie zalegają zatorfienia. Północno-wschodni brzeg jeziora zajmuje stosunkowo niewielkie torfowisko wyżynne, okolone od strony północno-wschodniej łagodnem piaszczystem wzniesieniem. Torfowisko występuje w dość typowej formie o czem świadczy jego flora. Spotykamy tu elementy charakterystyczne dla poleskich torfowisk wyżynnych: karłowate okazy *Pinus silvestris, Betula pubescens, Ledum palustre, Vaccinium uliginosum, Eriophorum vaginatum, Sphagnum magellanicum, Vaccinium oxycoccos, Drosera rotundifolia, Polytrichum strictum, Sphagnum cuspidatum.* Na samym zaś brzegu jeziora na kożuchach torfowców pojawia się bardzo licznie *Menyanthes trifoliata.*

Torfowisko wyżynne założyło się na osadach jeziora. Świadczy o tem analiza przekroju torfowiska wyżynnego (ryc. 3). Dno jeziora zbudowane jest z pokładów kredy (poziom 640 cm — 600 cm). Poziomy od 600 cm do 560 cm wgórę zajmuje warstewka torfu mszystego *(Scorpidium scorpioides, Drepanocladus Sendtneri, Calliergon trifarium, Meesea triquetra).* Na niej ułożyły się osady gitji (gitja z Pediastrum, gitja z Mollusca i gitja detrytusowa). Na wysokości 300 cm gitja jeziorna przechodzi w torf turzycowy. To przejście odbywa się poprzez warstwy torfu mszysto-turzycowego, w których spotkałem następujące gatunki mchów: *Calliergon fluitans, Drepanocladus Sendtneri* i *Meesea triquetra.* Dopiero na torfie nizinnym założył się na samej górze torf

wyżynny (poziom 50 cm). Charakterystyczną rzeczą w powyższym profilu jest występowanie kredy w dnie jeziora, denna warstwa torfu mszystego, oraz pojawienie się torfu wyżynnego w górnej części badanego przekroju.

TABELKA II.

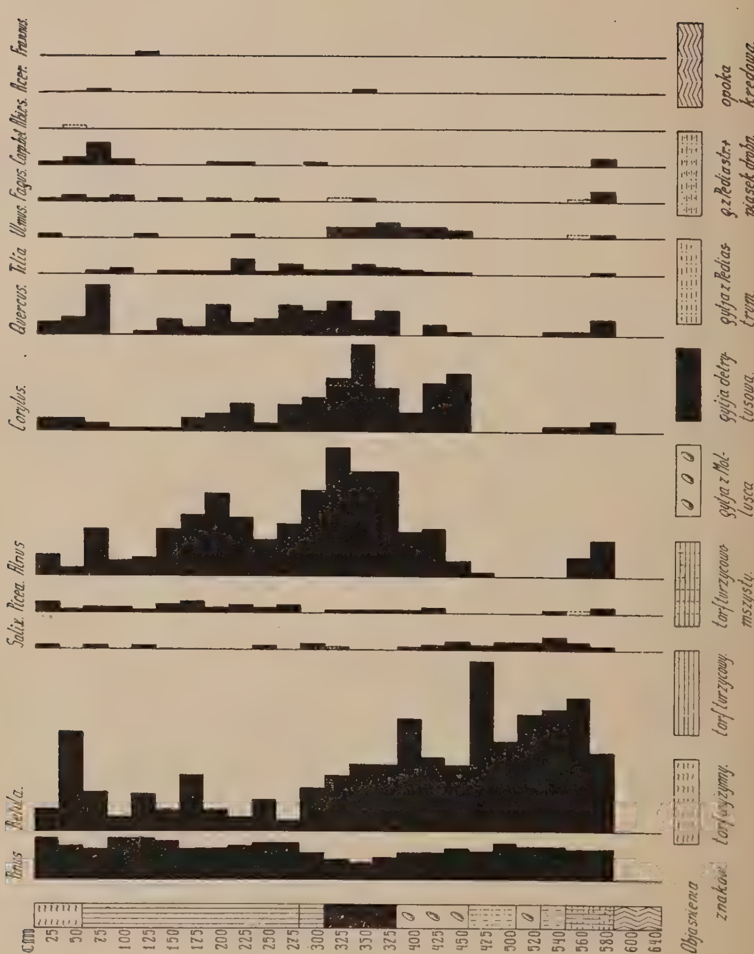
Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Fraxinus*	*Acer*	*Fagus*	*Abies*	*Spory Sphagnum*	*Ericaceae*	*Spory Aspidium*
w cm.	w procentach																
25	82·5	2·0	4·5	0·5	4·0	2·5	2·5	0·5	—	0·5	—	—	0·5	—	51	2	—
50	69·5	0·5	20·5	—	1·5	2·5	3·5	—	—	1·5	—	—	1·0	+	177	4	—
75	63·5	1·0	8·0	0·5	9·5	1·5	10·0	—	0·5	4·5	—	0·5	0·5	—	11	1	—
100	89·5	1·0	3·0	—	3·0	0·5	—	—	1·0	1·0	—	—	1·0	—	17	—	1
125	85·5	0·5	7·5	0·5	3·5	0·5	0·5	0·5	—	—	1·0	—	—	—	14	1	—
150	80·0	1·5	4·5	—	9·5	0·5	3·0	—	0·5	—	—	—	0·5	—	—	—	1
175	69·5	2·0	11·5	—	12·5	2·5	1·5	—	0·5	—	—	—	—	—	3	—	1
200	66·5	1·0	4·5	—	17·0	3·5	6·0	—	0·5	0·5	—	—	0·5	—	—	—	—
225	71·5	1·5	3·0	—	12·0	5·5	2·5	0·5	3·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—
250	79·0	1·0	6.5	0·5	7·5	1·5	3·0	—	0.5	—	—	—	0·5	—	9	—	4
275	78·0	1·5	2·5	—	10·5	5·5	6·0	—	2·0	—	—	—	—	—	—	—	1
300	59·0	—	9·0	1·0	17·5	7·0	5·0	—	1·0	0·5	—	—	—	—	7	—	5
325	40·0	0·5	11·5	0·5	26·5	11·0	7·0	2·0	1·0	—	—	—	+	—	3	—	1
350	38·0	0·5	14·0	—	21·5	18·0	3·0	2·0	2·0	-	—	0·5	0·5	—	—	—	3
375	45·5	0.5	14·0	—	21·5	9·0	5·0	3·0	1·5	—	—	—	—	—	2	—	3
400	59·5	0·5	23·5	1·5	9·0	4·0	—	2·0	1·0	—	—	—	—	—	—	—	6
425	58·5	1·0	15·5	1·0	9·5	10·0	2·0	2·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	3
450	67·0	—	14·0	1 5	3·0	12·0	0·5	1·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	3
475	62·0	1·0	35·5	1·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
500	79·5	—	19·0	1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
520	74·0	—	24·5	1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
540	70·0	0·5	25·5	2·5	—	1·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
560	65·0	+	28·0	1·5	4·0	1·0	0·5	+	—	—	—	—	+	—	9	—	3
580	65·0	1·0	16·5	0·5	7·5	2·0	3·0	0·5	0·5	1·5	—	—	2·0	+	29	—	2
600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
640	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Torfowisko wyżynne na brzegach Ostrowskiego jeziora.
Procentowa zawartość pyłków drzew w torfowisku.

Das Hochmoor vom Ufer des Sees Ostrowskie jezioro.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.

c. *Profile z brzegów jeziora Piaseczno.*

Zbadane zostały również zatorfienia jeziora Piaseczno, leżącego na północ od Szacka, w pobliżu wioski Mielniki. Jezioro to posiada osobliwie wykształcone brzegi. Jego wschodni brzeg budują dość wysokie wały wydmowe, od strony zaś południowej



Ryc. 3.

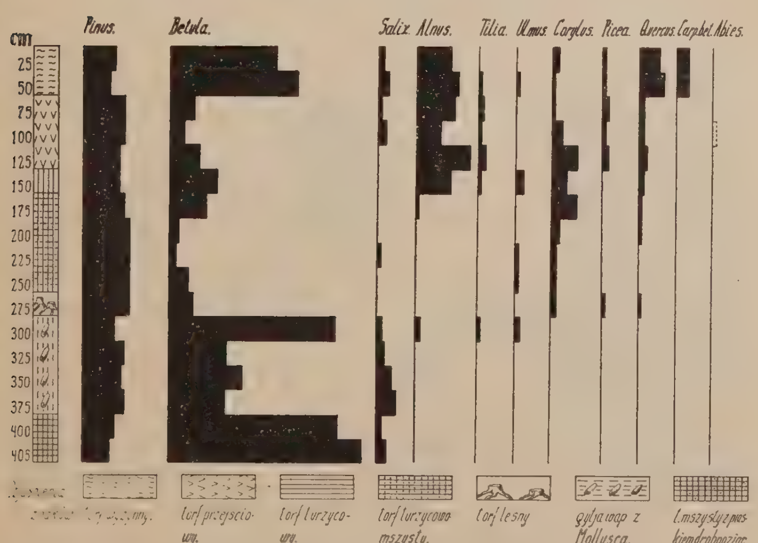
Profil torfowiska wyżynnego z brzegów jeziora Ostrowskiego koło Piszczy.
Das Profil des Hochmoores am Ufer des Sees Ostrowskie jezioro bei Piszcza.

TABELKA III a.

Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Abies*	*Spory Sphagnum*	*Ericaceae*	*Spory Aspidium*
w cm.	w procentach													
25	62·5	0·5	21·5	1·0	7·0	1·0	4·0	—	—	2·5	—	40	1	—
50	54·0	0·5	26·0	2·0	8·5	0·5	5·0	0·5	0·5	2·5	—	23	1	2
75	83·0	1·0	5·0	0·5	8·0	0·5	1·0	—	1·0	—	—	2	1	19
100	86·5	0·5	3·0	1·5	5·0	2·0	1·0	—	0·5	—	+	2	—	65
125	74·0	1·0	6·0	—	11·0	5·0	1·5	—	1·5	—	—	4	1	79
150	77·5	—	9·5	—	7·0	3·0	1·0	1·5	0·5	—	—	1	—	29
175	86·5	—	7·5	—	0·5	5·0	0·5	—	—	—	—	1	—	10
200	96·0	—	2·0	—	—	1·5	0·5	—	—	—	—	—	—	2
225	96·5	—	1·5	0·5	—	1·0	—	0·5	—	—	—	—	—	3
250	94·5	—	4·0	—	—	1·0	—	0·5	—	—	—	—	—	10
275	93·0	0·5	5·0	—	—	1·0	0·5	—	—	—	—	—	—	2
300	62·5	—	34·0	1·0	1·0	—	—	1·0	0·5	—	—	—	—	—
325	86·5	—	12·0	1·5	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—
350	82·0	—	15·0	3·0	—	—	—	—	—	—	—	16	—	—
375	84 5	—	11·5	4·0	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—
400	64·5	—	34·5	1·0	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
405	58·5	—	39·5	2·0	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—

Torfowisko wyżynne z nad jeziora Piaseczno. 1 wiercenie.
Procentowa zawartość pyłków drzew w torfowisku.

Das Hochmoor vom Ufer des Sees Piaseczno. 1 Bohrung.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.



Ryc. 4.

Profil torfowiska wyżynnego z brzegów jeziora Piaseczno k. Mielnik. Wierc. 1·
Das Profil des Hochmoores am Ufer des Sees Piaseczno bei Mielnik 1 Bohrung·

TABELKA IIIb.

Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Fagus*	*Abies*	*Acer*	*Spory Sphagnum*	*Ericaceae*	*Spory Aspidium*
w cm.	w procentach															
25	52·0	0·5	22·5	1·5	13·5	3·0	2·5	0·5	1·0	2·5	0·5	—	—	136	10	—
50	51·5	—	20·0	0·5	16·0	2·5	5·5	0·5	0·5	2·0	1·0	+	—	90	2	—
75	67·0	1·5	9·5	—	12·0	2·0	3·0	—	3·5	1·5	—	—	—	8	—	—
100	55·5	1·0	21·0	0·5	15·0	10·0	4·5	1·0	1·5	—	—	—	—	71	2	1
125	60·5	1·0	14·0	1·0	13·5	4·5	1·5	0·5	1·5	1·0	0·5	—	0·5	20	—	136
150	81·5	—	6·0	—	5·5	3·5	1·0	1·0	1·5	—	—	—	—	8	—	37
175	78·5	—	12·5	0·5	2·0	5·0	—	1·0	0·5	—	—	—	—	3	—	4
200	75·0	—	16·0	0·5	3·5	2·5	0·5	1·0	0·5	0·5	—	—	—	22	—	14
225	65·0	—	33·5	1·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3
250	58·0	+	39·5	2·0	—	—	—	0·5	—	—	—	—	—	1	—	3
275	73·0	—	16·5	10·0	—	0·5	—	—	—	—	—	—	—	32	—	—
300	71·0	—	22·0	6·5	—	0·5	—	—	—	—	—	—	—	66	—	—
310	81·0	—	16·5	2·0	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—

Torfowisko wyżynne z nad jeziora Piaseczno. 2 wiercenie.
Procentowa zawartość pyłków drzew w torfowisku.

Das Hochmoor vom Ufer des Sees Piaseczno. 2 Bohrung.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.



Ryc. 5.

Profil torfowiska wyżynnego z brzegów jeziora Piaseczno koło Mielnik. Wiercenie 2.

Das Profil Hochmoores am Ufer des Sees Piaseczno bei Mielnik. 2 Bohrung.

i zachodniej storfiałe brzegi jeziora przechodzą w torfowisko wyżynne, zwane „Kryweckim Bagnem". Flora nadbrzeżna jeziora to charakterystyczny zespół roślin dla torfowiska wyżynnego. Cała powierzchnia torfowiska pokryta jest średnio-pienną *Pinus silvestris*. Sosna schodzi aż na sam kraj jeziora. Na dość wyraźnie zaznaczonych kępach rosną następujące gatunki: *Betula pubescens*, *Betula verrucosa*, *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda polifolia*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccos*, *Sphagnum magellanicum*, *Polytrichum strictum*, *Drosera rotundifolia*. W zagłębieniach między kępami rozwija się ciemno-zielony *Sphagnum cuspidatum*.

W odległości kilku metrów od brzegów jeziora wykonano dwa wiercenia, jedno po stronie zachodniej (wierc. I), drugie po stronie południowej (wierc. II). Profil I (ryc. 4) wykazuje sukcesję osadów jeziornych i torfowych. Na piaszczystem dnie osadziła się warstwa torfu mszystego (z *Calliergon trifarium*, *Drepanocladus Sendtneri* (405—375 cm), nad nią stwierdzono 100 cm pokłady gitji wapiennej. Cieńka warstwa torfu leśnego, spoczywająca na gitji przechodzi ku górze w torf turzycowo-mszysty. Serja warstwowań tego profilu kończy się na górze torfem przejściowym (125 cm — 50 cm), który przykrywa 50 cm pokład torfu wyżynnego.

Profil II (ryc. 5) daje zasadniczo podobny obraz przekroju warstw jak profil I. Na samym spodzie spotykamy się z pokładem torfu mszystego *(Calliergon trifarium)*, na którym spoczywają w górze warstwy gitji jeziornej (300 cm — 250 cm). Gitję przykrywa z kolei torf trzcinowy (200 cm—150 cm), na nim zaś leży torf mszysty *(Drepanocladus Sendtneri*, *Drep. aduncus*, *Drep. revolvens*, *Calliergon trifarium* i liczne nasiona *Menyanthes trifoliata*. Torf turzycowy (150 cm — 50 cm) i na nim spoczywająca 50 cm warstewka torfu wyżynnego dopełnia całości tego profilu. W obydwu profilach ściągają na siebie uwagę warstwy torfu mszystego, zalegające dno jeziora i torf wyżynny na górze, przedzielony serjami osadów jeziornych i torfów nizinnych.

d. *Torfowisko przejściowe pod Brunetówką koło Bucynia.*

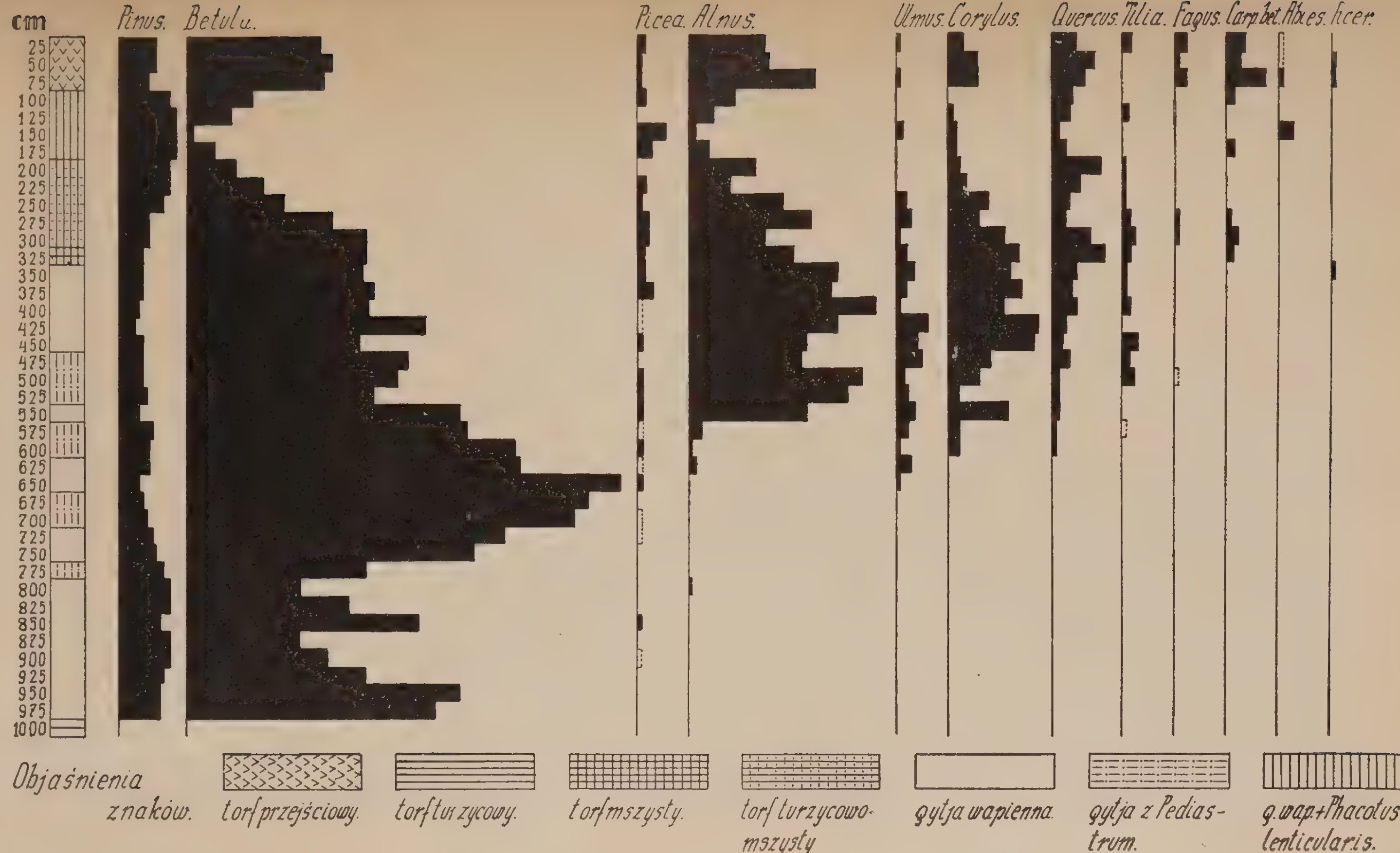
Przy szosie Brześć n/B — Kowel, w pewnej odległości od wsi Brunetówka, leży na wododziale niewielki obszar torfowiska przejściowego. Przeprowadzone w niem wiercenie wykazało, że mamy tu do czynienia z głębokiem (około 10 m), niedawno za-

nikłem jeziorem. Stosunki florystyczne panujące na jego powierzchni wskazują na to, że torfowisko przejściowe zdradza tendencję do przejścia w torfowisko wyżynne.

TABELKA IV.

Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Fagus*	*Abies*	*Acer*	*Spory Sphagnum*	*Ericaceae*	*Spory Aspidium*	*Typha*
w cm.	w procentach																
25	56·5	1·0	19·5	1·0	11·0	2·0	3·5	0·5	1·0	2·5	1·5	+	—	17	1	—	—
50	53·5	0·5	21·0	0·5	11·5	4·0	6·0	—	—	2·0	0·5	+	0·5	64	3	—	—
75	44·0	0·5	20·0	0·5	18·0	4·0	4·5	0·5	—	5·5	1·5	0·5	0·5	28	2	2	—
100	79·5	1·0	9·5	0·5	6·5	—	3·0	—	—	—	—	—	—	17	—	2	—
125	85·0	—	6·5	0·5	3·5	0·5	2·5	—	0·5	1·0	—	—	—	8	—	—	—
150	89·0	4·0	1·0	—	1·0	1·0	1·0	1·0	—	—	-	2·0	—	1	—	—	—
175	88·0	2·0	4·0	—	3·0	1·0	2·0	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
200	73·5	—	7·0	0·5	9·5	1·5	7·0	—	0·5	1·0	—	—	—	5	—	2	—
225	75·0	1·0	11·0	—	6·0	2·5	4·0	—	0·5	—	—	—	—	1	—	—	—
250	62·0	+	14·0	0·5	13·5	5·5	2·5	1·5	0·5	—	—	—	—	4	1	—	—
275	49·0	1·5	21·0	1·0	17·5	4·5	2·0	2·0	1·0	—	0·5	—	—	—	—	2	—
300	45·0	1·5	26·0	—	11·0	8·0	5·5	0·5	1·5	0·5	0·5	—	—	1	—	1	—
325	36·0	1·0	26·0	0·5	15·0	10·0	7·5	1·5	1·0	1·5	—	—	—	1	—	—	—
350	34·5	1·0	25·5	0·5	21·5	9·0	3·5	2·5	0·5	1·0	—	—	0·5	—	—	1	—
375	34·5	2·0	27·0	0·5	20·5	10·5	3·0	1·5	0·5	—	—	—	—	1	—	2	—
400	32·5	+	26·5	1·0	27·0	8·0	3·5	0·5	1·0	—	—	—	—	—	—	2	—
425	24·0	+	34·5	0·5	21·5	13·0	2·0	4·5	—	—	—	—	—	—	—	5	5
450	38·0	0·5	25·0	0·5	17·0	12·5	1·5	3·0	2·0	—	—	—	—	—	—	3	—
475	37·5	—	32·0	1·0	16·5	6·0	2·5	3·5	1·0	—	—	—	—	—	—	3	—
500	36·0	0·5	30·5	—	25·0	4·5	1·0	1·0	1·5	—	+	—	—	2	—	—	—
525	44·5	0·5	27·0	1·0	23·0	1·5	1·0	1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	1
550	30·5	0·5	39·5	0·5	17·0	8·5	1·0	2·5	—	—	—	—	—	—	—	2	—
575	53·0	+	40·5	1·0	2·0	1·5	0·5	1·5	+	—	—	—	—	1	—	9	—
600	48·5	0·5	47·5	0·5	0·5	1·5	0·5	0·5	—	—	—	—	—	1	—	3	—
625	47·5	+	48·0	1·5	1·0	—	—	2·0	—	—	—	—	—	—	—	8	—
650	34·0	0·5	62·5	2·5	—	—	—	0·5	—	—	—	—	—	3	—	5	—
675	39·5	—	58·0	2·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
700	40·0	+	56·0	4·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
725	52·0	+	46·0	2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
750	58·5	—	41·5	5·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
775	67·0	—	26·0	7·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
800	78·5	—	16·5	4·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
825	75·5	—	23·5	1·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
850	61·5	0·5	33·5	4·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
875	75·5	—	18·5	6·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	77·5	+	20·5	2·0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
925	69·5	—	26·0	4·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
950	60·0	—	39·5	0·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
975	62·5	—	36·0	1·5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	Znikoma ilość pyłków Betula i Pinus																

Torfowisko przejściowe pod Brunetówką.
Procentowa zawartość pyłków drzew w torfowisku.
Das Ubergangsmoor bei Brunetówka.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.



Ryc. 6.

Profil torfowiska przejściowego pod Brunetówką. — Das Profil des Ubergangsmoores bei Brunetówka.

Jego flora posiada następujący skład gatunkowy: *Pinus silvestris, Betula verrucosa, Salix repens, Ledum palustre, Andromeda polifolia, Vaccinium uliginosum, Vaccinium oxycoccus, Carex lasiocarpa, C. gracilis, Peucedanum palustre, Comarum palustre, Lythrum salicaria, Sphagnum medium, Sphagnum cymbifolium, Sphagnum recurvum, Polytrichum strictum, Hypnum Schröberi, Dicranum scoparium, Drepanocladus aduncus, Calliergon cuspidatum, Climatium dendroides, Camptothetium lutescens, Calliergon giganteum, Ptilium crista, Aulacommium palustre.*

Dzięki profilowi stratygraficznemu (rys. 6) możemy poznać historję tego zamarłego jeziora. Jego dno stanowią pokłady kredy. Dziesięciometrową jamę wypełniają osady gitji jeziornej o dość znacznej miąższości (od 1000 cm — 325 cm). Gitje pojawiające się w ścianie jeziora są to przeważnie utwory wapienne poprzetykane warstwami gitji z *Pediastrum*. Górną część profilu zajmują partje torfu turzycowo-mszystego *(Calliergon trifarium, Meesea triquetra, Drepanocladus Sendtneri)*, z torfem przejściowym na wierchu (75 cm). Na szczególne podkreślenie zasługują tu pokłady kredy, tworzące dno jeziora, oraz torf przejściowy na powierzchni, oddzielony grubemi utworami jeziornemi i torfami.

e. Osady jeziora Somin koło Maciejowa.

Przewiercono osady jeziora Somin, które leży pod wioską tej samej nazwy, na wschód od miasta Lubomla. Jezioro to znajduje się właściwie już poza południową granicą Polesia, na obszarze północnego Wołynia. Niemniej jednak teren ten pod względem geologicznym ciąży jeszcze do południowego Polesia. W miejscu, w którem wykonano wiercenie, jezioro wypełnione było prawie po samą powierzchnię osadami kredowemi.

Przekrój jeziora odtworzony na podstawie wiercenia przedstawia się następująco (ryc. 7): dno jeziora zalega „opoka" kredowa. Bezpośrednio na niej spoczywa 27 cm. warstwa silnie sprasowanego torfu, w której można dość łatwo wyróżnić liczne tkanki drzew liściastych. Od poziomu 655 cm aż do samej powierzchni ciągną się nawarstwienia gitji kredowej, w której dały się wyróżnić skorupki *Phacotus lenticularis*, skorupki mięczaków, igły gąbek i dość liczne szkieleciki otwornic. Obecność otwornic w górnych partjach gitji jeziornej wskazuje na to, że powyższy materjał

został spłókany w znacznej części z sąsiednich wzniesień kredowych, okalających jezioro. Najcharakterystyczniejszą rzeczą w stratygrafji tego jeziora jest obecność torfu na jego dnie.

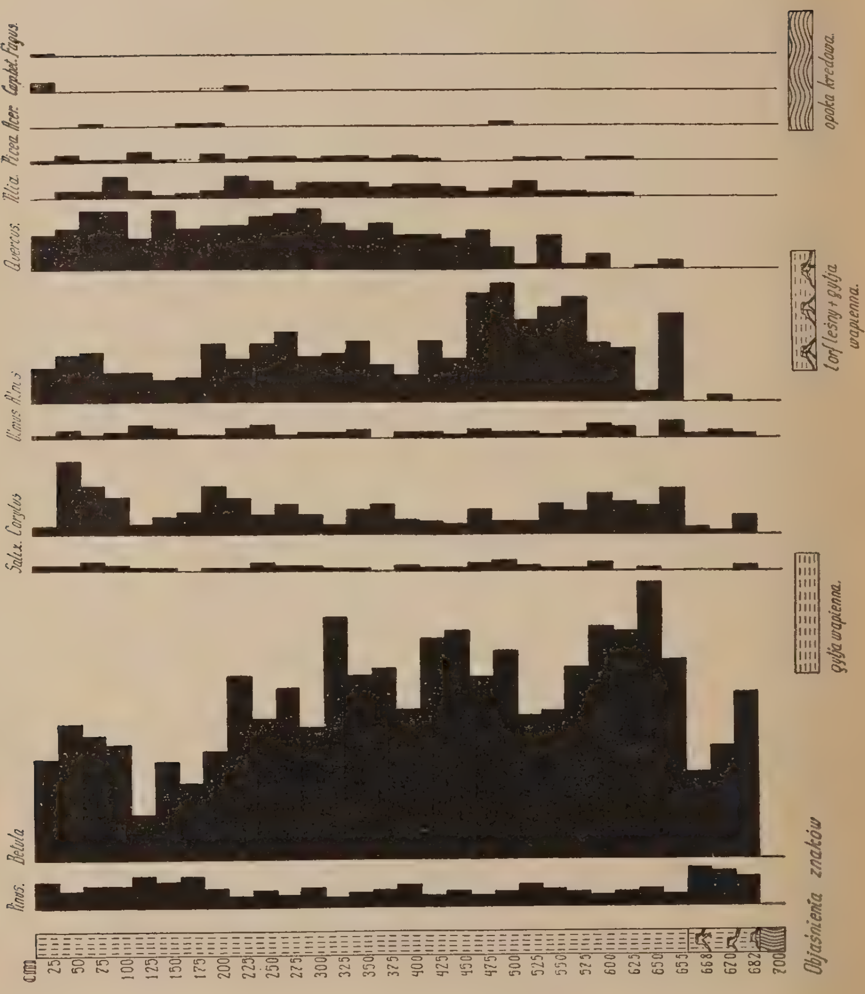
TABELKA V.

Profil pyłkowy	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Carp. bet.*	*Fagus*	*Abies*	*Acer*	*Spory Aspidium*	*Typha*
w cm.	w procentach														
25	59·0	0·5	21·0	1·0	7·0	1·5	7·0	0·5	—	2·0	0·5	—	—	—	—
50	33·0	1·5	28·5	1·0	9·5	15·0	8·5	1·5	1·5	—	—	—	—	3	—
75	47·0	0·5	26·0	2·0	10·0	10·0	12·0	0·5	1·5	—	—	—	0·5	1	—
100	43·0	0·5	24·0	1·0	6·0	7·5	12·0	1·0	4·5	—	—	—	—	—	—
125	69·5	2·0	9·5	0·5	6·0	2·0	6·5	2·5	1·5	—	—	—	—	—	—
150	56·0	0·5	20·5	0·5	4.5	3·5	12·0	2·0	0·5	—	—	—	—	1	—
175	64·0	+	16·0	—	5·0	4·5	8·5	0·5	1·0	—	—	—	0·5	1	1
200	45·0	1·5	23·0	0·5	12·0	10·0	9·0	0·5	1·5	0·5	—	—	0·5	1	—
225	27·5	0·5	38·5	0·5	9·0	7·5	9·0	2·0	4·5	1·0	—	—	—	—	—
250	35·0	1·0	29·5	1·5	12·0	4·0	11·0	2·5	3·5	—	—	—	—	—	—
275	28·0	1·0	36·0	1·0	14·5	6·0	11·5	0·5	1·5	—	—	—	—	—	—
300	41·0	0·5	27·5	1·0	9·5	4·0	12·5	1·0	3·0	—	—	—	—	1	—
325	22·5	1·0	50·5	0·5	10·0	2·0	9·5	1·0	3·0	—	—	—	—	—	—
350	30·0	1·0	38·5	0·5	12·5	5·0	8·0	1·5	3·0	—	—	—	—	—	—
375	34·5	0·5	40·0	—	7·5	6·0	9·5	—	2·0	—	—	—	—	2	—
400	47·5	1·0	31·5	1·0	5·5	3·0	7·0	1·0	2·5	—	—	—	—	—	—
425	27·5	0·5	46·0	0·5	12·5	2·5	7·0	1·0	2·5	—	—	—	—	—	—
450	32·0	—	47·5	0·5	9·0	2·0	6·5	0·5	2·0	—	—	—	—	—	—
475	22·5	—	38·0	1·5	22·5	5·0	8·0	1·5	1·0	—	—	—	—	—	—
500	30·0	—	43·5	2·0	24·5	2·5	4·5	1·0	1·5	—	—	—	0·5	—	—
525	44·0	0·5	30·0	1·0	17·0	2·5	1·0	1·0	3·0	—	—	—	—	—	—
550	34·0	0·5	31·0	0·5	19·5	6·0	7·0	0·5	1·0	—	—	—	—	—	—
575	30·5	—	40·0	0·5	21·5	4·5	1·0	1·0	1·0	—	—	—	—	—	1
600	23·5	0·5	48·5	1·5	12·0	8·0	3·0	2·5	0·5	—	—	—	—	—	—
625	32·5	0·5	47·5	—	11·0	6·5	—	2·0	0·5	—	—	—	—	1	—
650	34·0	—	57·5	0·5	2·0	5·5	0·5	—	—	—	—	—	—	2	—
655	27·0	—	41·5	—	18·0	9·0	1·5	3·0	—	—	—	—	—	5	—
668	80·5	—	18·0	—	—	1·0	—	0·5	—	—	—	—	—	29	—
670	74·0	—	23·5	—	1·0	0·5	—	1·0	—	—	—	—	—	21	—
682	60·5	—	34·5	1·0	—	3·5	—	0·5	—	—	—	—	—	24	—
700	Znikoma ilość pyłków Betula i Pinus.														

Jezioro Somin koło Maciejowa.
Procentowa zawartość pyłków drzew w profilu jeziora.
Der See Somin bei Maciejów.
Pollenkorngehalt im Profil des Sees.

f. *Błoto „Staw" pod Leszniówką nad Stochodem.*

Błoto „Staw" leży tuż pod wsią Leszniówką nad Stochodem. Pod względem florystycznym należy ono do typu torfowisk nizinnych. Już z samego położenia torfowiska można wywnioskować,



Ryc. 7.

Profil ze środka jeziora Somin pod Maciejowem.
Das Profil aus der Mitte des Sees Somin bei Maciejów.

że było ono kiedyś jeziorem. Położone jest bowiem w płaskiej, mało wyraźnej kotlinie. Z sąsiedniemi torfowiskami nizinnemi jest ono połączone przy pomocy wąskich storfiałych przecieków.

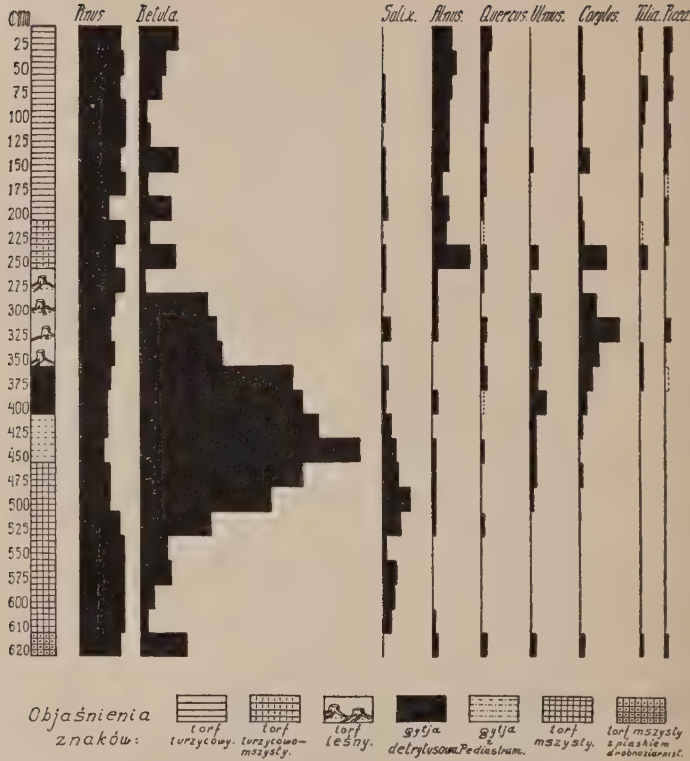
Wgląd w stosunki stratygraficzne tego torfowiska wskazuje bez żadnej wątpliwości na to, że błoto powyższe było w pew-

TABELKA VI.

Profil pyłkowy w cm.	*Pinus*	*Picea*	*Betula*	*Salix*	*Alnus*	*Corylus*	*Quercus*	*Ulmus*	*Tilia*	*Spory Aspidium*	*Typha*	*Spory Sphagnum*
	w procentach											
25	83·5	1·5	8·0	—	4·0	0·5	2·0	—	0·5	23	—	2
50	86·5	1·0	5·5	—	5·0	0·5	1·5	—	—	46	—	—
75	85·5	1·5	4·5	0·5	4·0	1·0	1·5	—	1·5	163	—	—
100	91·0	0·5	1·5	0·5	3·5	0·5	1·5	—	1·0	97	—	—
125	92·0	1·0	2·0	—	3·5	0·5	0·5	—	0·5	81	—	—
150	84·0	0·5	8·0	0·5	3·5	2·0	1·0	0·5	—	237	—	—
175	94·5	+	1·5	0·5	2·0	—	1·0	—	0·5	104	—	—
200	87·5	0·5	6·5	1·0	3·5	0·5	0·5	—	—	6	—	—
225	93·5	0·5	2·0	—	3·0	1·0	+	—	+	1	—	—
250	74·5	—	7·5	0·5	8.0	5·5	1.0	1·5	1·5	2	—	—
275	96·5	—	1·0	0·5	1·0	0·5	0·5	—	—	160	—	—
300	79·5	—	14·0	—	1·0	3·5	—	2·0	—	198	—	—
325	69·5	1·0	16·0	1·5	1·0	8·5	1·0	1·5	—	460	—	—
350	75·5	—	17·0	—	—	4·0	0·5	2·5	0·5	634	—	—
375	62·0	+	31·5	1·0	—	2·5	1·0	1·5	0·5	36	4	—
400	60·5	—	33·5	0·5	1·0	1·5	+	3·0	—	96	1	—
425	60·0	—	37·0	1·5	—	0·5	—	1·0	—	24	—	—
450	50·0	—	45·5	2·5	0·5	—	0·5	1·0	—	8	—	—
475	61·5	—	33·5	3·0	0·5	0·5	—	1·0	—	14	1	—
500	66·5	—	27·0	5·5	0·5	—	—	0·5	—	8	—	—
525	81·0	—	14·5	3·5	0·5	—	0·5	—	—	1	—	—
550	94·0	—	5·5	0·5	—	—	—	—	—	27	—	—
575	91·0	—	6·5	2·5	—	—	—	—	—	—	—	—
600	95·0	—	3·0	2·0	—	—	—	—	—	6	—	—
610	96·5	—	1·5	1·5	0·5	—	—	—	—	3	—	—
620	85·5	0·5	9·5	—	1·0	1·0	1·0	1·0	0·5	18	—	—

Torfowisko nizinne Staw pod Leszniówką.
Procentowa zawartość pyłków drzew w torfowisku.
Das Niederungsmoor Staw bei Leszniówka.
Pollenkorngehalt des Torfes in Prozenten ausgedrückt.

nym okresie jeziorem. Na poziomie bowiem 150 cm — 350 cm widać w profilu gitję jeziorną. Sukcesja warstw w tem torfowisku wygląda następująco: na piaszczystem dnie zagłębienia (ryc. 8) ułożyły się warstwy torfu mszystego. Budują go następujące gatunki: *Scorpidium scorpioides, Calliergon trifarium, Drepanocladus Sendtneri, Drep. exannulatus, Meesea triquetra.* Na wysokości



Ryc. 8.
Profil torfowiska nizinnego Staw pod Leszniówką.
Das Profil des Niederungsmoores Staw neben Leszniówka.

450 cm zjawia się gitja z *Pediastrum*, wyżej zaś gitja detrytusowa; świadczą one o założeniu się jeziora na pokładach torfu mszystego. W poziomie 350 cm jezioro zanika, a na jego osadach zjawia się torf leśny, przechodzący ku górze w torf nizinny.

WYNIKI BADAŃ PYŁKOWYCH.

Stratygrafja pyłkowa pozwala nam na określenie wieku badanych warstw torfowych i osadów jeziornych. Rzut oka na wykresy pyłkowe (ryc. 2, 3, 4, 5, 6 i 7) poucza nas, że denne pokłady badanych jezior nie są jednakowego wieku. I tak: w jeziorze Somin (ryc. 7) zaczęły się one tworzyć na początku ciepłego okre-

su, w którym przypada największy rozwój lasów mieszanych *(Litorina)*, natomiast w jeziorach Piaseczno i w zanikłym jeziorze pod Brunetówką powstają one wcześniej t. zn. w zimnym, przedlitorinowym okresie *(Ancylus)*. Historja dennych warstw jeziora Płotycz i torfowiska „Staw" zaczyna się jeszcze wcześniej, bo przypada na ciepłe wahnienie klimatyczne, poprzedzające zimny okres *(Ancylus)*. Najstarszy jednak profil pochodzi z jeziora Ostrowskiego. Jego bowiem dolne warstwy tkwią w zimnym okresie, który poprzedza ciepłe wahnienie klimatyczne.

Historja lasów a co zatem idzie i okresów klimatycznych przedstawiałaby się dla południowego Polesia na podstawie dotychczasowych badań w następujący sposób:

Bogaty las mieszany, którego rozwój trwa aż po dzisiejsze czasy (dąb, leszczyna, lipa, wiąz, olcha, grab, ślady buka i jodły).	↑	Okres współczesny. Optymalny okres klimatyczny *(Litorina)*
Flora leśna składająca się tylko z trzech gatunków drzew (sosna, brzoza, wierzba).	↑	Zimny okres *(Ancylus)*
Nieznaczne ilości lasów mieszanych (dąb, leszczyna, lipa, olcha, buk).	↑	Ciepłe wahnienie klimatyczne
Panowanie trzech gatunków drzew (sosna, brzoza, wierzba).	↑	Zimny okres.

Zatem i w południowej części Polesia udało się wykryć w osadach jeziornych ciepłe wahnienie klimatyczne. Dotychczas bowiem opracowane profile z tego obszaru sięgały co najwyżej w zimny przedlitorinowy okres, w Ancylus.

Obecność ciepłego wahnienia klimatycznego w osadach jeziornych południowego Polesia nie może nasuwać pod względem geologicznym żadnych zastrzeżeń. Warstwy bowiem, mieszczące w sobie ową ciepłą florę pyłkową nie wykazują żadnych wtórnych przemieszczeń. Ułożone są jedne na drugich bez śladu jakichś przerw, lub zaburzeń. Pokłady te powstawały w wodach stojących o czem świadczy wyraźnie, zawarty w nich plankton (z *Pediastrum*).

Opierając się na wynikach badań pyłkowych z północnego Polesia można przypuszczać, że osady południowego Polesia kry-

ją w sobie jeszcze drugie ciepłe wahnienie klimatyczne. W osadach bowiem z północnego Polesia [1]) wykryto dwa ciepłe wahnienia klimatyczne, przedzielone zimnymi okresami. Występują one także w środkowej części Polesia. Świadczy o tem profil pyłko-

TABELKA VII.

Profil pyłkowy w cm.	*Pinus*	*Picea*	*Corylus*	*Quercus*	*Tilia*	*Ulmus*	*Carpinus*	*Salix*	*Betula*	*Alnus*	*Fagus*	*Spory Sphagnum*	Okresy klimatyczne
	w procentach												
25	62	1	—	1	—	—	—	2	18	16	—	44	Optymalny okres klimatyczny (Litorina)
50	61	1	—	4	—	—	5	—	12	17	2	37	
75	42	—	5	6	1	—	2	—	10	34	1	8	
100	54	3	6	3	1	—	4	—	9	20	—	7	
125	33	2	6	7	2	—	+	—	16	32	2	48	
150	37	1	15	3	2	—	1	—	12	29	+	46	
175	41	1	6	5	3	1	—	—	13	28	2	32	
200	34	1	10	7	4	—	1	—	13	29	1	11	
225	49	1	11	2	1	—	—	—	12	23	1	6	
250	69	1	4	—	2	—	—	—	12	11	1	3	
275	30	+	5	3	2	1	—	1	29	29	—	3	
300	67	1	5	—	—	1	—	—	17	9	—	8	
325	62	—	4	—	2	—	—	—	20	12	—	5	
350	60	+	3	3	1	1	—	1	12	19	—	3	
375	62	—	4	3	1	2	—	+	22	6	+	1	
400	73	—	4	5	2	—	—	—	12	4	—	1	
425	68	+	1	—	—	—	—	1	28	1	1	1	
450	69	+	—	3	—	—	—	1	26	1	—	1	
475	48	+	—	—	—	—	—	1	50	1	—	1	Zimny okres (Ancylus) 3
500	53	+	—	—	—	—	—	1	46	—	—	—	
525	83	+	—	—	—	—	—	1	16	—	—	—	
550	96	—	—	—	—	—	—	1	2	1	—	—	
575	75	+	—	1	—	—	—	7	17	—	—	2	Ciepłe wahnienie klimatyczne II
600	74	—	2	1	—	—	—	9	14	—	—	2	
625	87	—	—	1	—	—	—	4	8	—	—	7	
650	93	—	—	—	—	—	—	4	2	1	—	3	
675	83	1	—	—	—	—	—	4	11	1	—	1	
700	90	—	—	—	—	—	—	1	9	—	—	1	Zimny okres 2
725	85	—	—	—	—	—	—	6	9	—	—	—	
750	90	—	—	—	—	—	—	1	9	—	—	—	
775	91	1	+	—	—	—	—	1	7	—	—	—	Ciepłe wahnienie klimatycz. I
800	77	—	—	+	—	—	—	1	22	—	—	—	
825	84							1	14	1	—	—	
850	89	+	—	—	—	—	—	1	10	—	—	—	Zimny okres 1

Profil pyłkowy torfowiska wyżynnego z pod Iwanisówki koło Łohiszyna.
Das Pollendiagram des Hochmoores von Iwanisówka bei Łohiszyn.

---

[1]) Porównaj St. Tołpa: Krasowe torfowiska koło Różany na Polesiu. (Acta Soc. Bot. Pol. vol. IX, 1932.

wy torfowiska wyżynnego z Iwanisówki koło Łohiszyna [2]), opracowany przezemnie w latach 1928/29 (tabelka VII). Materjał powyższy niemógł być wówczas należycie wyzyskany z powodu braku większej ilości danych tego rodzaju.

Na podstawie powyższych danych można odtworzyć sobie obraz rozwoju faz leśnych, a także okresów klimatycznych, które przechodziło całe Polesie, po ustąpieniu z tego obszaru ostatniego zlodowacenia.

Charakter flory leśnej	Klimat	Wykaz miejscowości, w których dokonano odnośnych odkryć paleobotanicznych
Optymalny i trwający po dziś dzień rozwój lasów mieszanych (*Quercus, Corylus, Tilia, Carpinus bet., Ulmus, Alnus*)	Ciepły okres klimatyczny (*Litorina*)	Wykazują go wszystkie torfowiska Polesia
Flora leśna składa się tylko z trzech gatunków drzew (*Pinus, Betula, Salix*)	↑ Okres zimny (*Ancylus*) 3	Spotyka się ten okres w większości torfowisk i jezior Polesia
Rozwój lasów mieszanych w niewielkich ilościach (*Quercus, Corylus, Ulmus, Tilia, Alnus, Fagus*)	↑ Ciepłe wahnienie klimatyczne II	Jeziora krasowe koło Różany, (północne Polesie), torfowisko wyżynne pod Iwanisówką koło Łohiszyna, niektóre jeziora południowego Polesia (Płotycz, jezioro Ostrowskie, Staw)
Występują tylko trzy gatunki drzew (*Pinus, Betula, Salix*)	↑ Okres zimny ↑ 2	Torfowisko krasowe koło Różany, torfowisko wyżynne pod Iwanisówką i jezioro Ostrowskie (połudn. Polesie)
Pojawia się na krótki przeciąg czasu las mieszany (*Quercus, Corylus, Alnus, Tilia, Fagus*)	Ciepłe wahnienie klimatyczne I	Torfowisko krasowe koło Różany i torfowisko wyżynne pod Iwanisówką
Panowanie trzech gatunków drzew (*Pinus, Betula, Salix*)	↑ Okres zimny 1	Jak powyżej
↑ Ostatnie zlodowacenie na Polesiu		

[2]) St. Kulczyński: Stratygrafja torfowisk Polesia. (Prace Biura Melj. Polesia. T. I. zeszyt 2, 1930 r.).

ZJAWISKA KRASOWE W JEZIORACH POŁUDNIOWEGO POLESIA.

W wielu jeziorach południowego Polesia stwierdzono na dnie obecność kredy. Na tej podstawie mówi się o krasowym pochodzeniu tych jezior. Tego rodzaju twierdzenia nabierają większej pewności, gdy się uwzględni ich stratygrafję. Na dnie kilku jezior (jezioro Płotycz, Ostrowieckie, Staw, Piaseczno), napotkano w kilkumetrowej głębinie warstwy torfu mszystego, przykryte grubemi osadami gitji jeziornej. Wiadomem jest, że torf mszysty może się rozwijać tylko w płytkiej wodzie, nigdy zaś na takich dużych głębokościach. Nasuwa się tu tylko jedno wyjaśnienie: torf mszysty tworzył się początkowo na powierzchni dzisiejszych jezior, później jednak wskutek działania wód wgłębnych w podłożu kredowem, nastąpiło zapadnięcie się powierzchniowych warstw, a tem samem i przerwanie procesu narastania torfu mszystego. Warstwy torfu mszystego znalazły się pod wodą nowo-powstałego jeziora, które zaczęło odkładać na nie utwory jeziorne.

CZAS TWORZENIA SIĘ JEZIOR KRASOWYCH.

Gdy porównamy utwory denne badanych jezior z odpowiadającemi im diagramatami pyłkowemi, to nasuwają się nam następujące uwagi: badane jeziora powstały w różnych okresach klimatycznych. Jeśli chodzi o ich wiek to możemy twierdzić, że są one znacznie młodsze od ostatniego zlodowacenia, zajmującego obszar polski. I tak; najstarsze z nich jezioro Ostrowieckie powstało w zimnym okresie podyluwjalnym (ryc. 3) poprzedzającym drugie ciepłe wahnienie klimatyczne na Polesiu (dość wczesne aluwjum). Jezioro Płotycz i Staw tworzy się później (ryc. 2 i 8), na początku drugiego ciepłego wahnienia klimatycznego (II poleskie ciepłe wahnienie klimatyczne). Powstanie jezior Piaseczna i zanikłego jeziora pod Brunetówką związane jest z zimnym przedlitorinowym okresem *(Ancylus)*. Wreszcie jezioro Somin rozpoczyna swe istnienie na początku okresu, który odznacza się wybitnym rozwojem lasów mieszanych *(Litorina)*. Stwierdzenie nierównoczesności w powstawaniu powyższych jezior jest równocześnie argumentem przemawiającym za ich krasowem pochodzeniem. Tworzenie się bowiem zapadlisk w kredowem podłożu, odbywające się nieprzerwanie od ostatniego zlodowacenia aż po dzisiejszy

dzień (jak o tem świadczy stratygrafja zbadanych jezior), może być wyjaśnione tylko działaniem wód wgłębnych na rozpuszczalne warstwy podłoża.

PROCESY KRASOWE W JEZIORACH POŁUDNIOWEGO PÓLESIA A TYPY TORFÓW POWSTAŁE NA ICH POWIERZCHNI.

Przytoczona poprzednio reguła o powstawaniu torfowisk wyżynnych na międzyrzeczach, a torfowisk nizinnych w dolinach przepływowych nie wyjaśnia całkowicie skomplikowanych procesów zatorfień jezior krasowych. Tutaj bowiem mimo, że jeziora są zawieszone na wododziałach i pozbawione przepływu, to jednak istnieją w nich warunki hydrologiczne podobne jak w jeziorach przepływowych. Woda wydobywająca się ze szczelin kredowych posiada podobne właściwości jak woda bieżąca. Mając to na uwadze powinniśmy spotkać na powierzchni jezior krasowych tylko torfowiska nizinne, jak to zresztą widać w niektórych jeziorach (Płotycz, Somin). Obecność torfowisk wyżynnych na powierzchni jezior krasowych stoi pozornie w sprzeczności z powyżej przytoczonemi faktami. Sprzeczności te przestają istnieć jeśli uwzględni się tu następujące okoliczności: 1) warstwy torfu wyżynnego widzimy tylko w stropowej części profilu (ryc. 3, 4 i 5), 2) od dna jeziora są one izolowane przez grube pokłady gityj i torfów nizinnych), 3) powierzchnie torfowisk wyżynnych leżą znacznie wyżej od zwierciadła wody w jeziorach. Dopóki pokłady jeziorne leżą w obrębie działania wód dennych tworzą się na nich torfy o charakterze nizinnym (ryc. 4, poziom 150 cm — 50 cm, ryc. 3 poziom 275 cm — 50 cm), z chwilą jednak, gdy powierzchnia torfowiska nizinnego ulegnie znacznemu podniesieniu ponad poziom wody w jeziorach, wskutek ciągłego narastania świeżych warstw torfu, wtedy zostaje ona przez to samo automatycznie odcięta od wpływu wód jeziora, bogatych w składniki mineralne. Odtąd torfowisko, leżące na brzegach jeziora skazane jest na korzystanie z wody deszczowej, lub wód zaskórnych, ubogich w składniki odżywcze.

Ten proces zarastania jezior krasowych przez torfowiska wyżynne ulega często przyspieszeniu, przez zatamowanie wypływu wód głębinowych, wskutek obsunięcia się brzeżnych warstw jeziora na jego dno.

LITERATURA.

St. Lencewicz: Międzyrzecze Bugu i Prypeci. Wody płynące i jeziora. Przegląd Geograficzny. T. XI, 1931 r.

I. Dąbkowska: Zatorfienie dolinne Łani. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX, 1932 r.

St. Kulczyński: Stratygrafja torfowisk Polesia. Prace Biura Meljoracji Polesia. T. I, zeszyt 2, 1930.

St. Tołpa: Krasowe torfowiska koło Różany na Polesiu. Acta Soc. Bot. Pol. Vol. IX, 1932.

MATERJAŁY STRATYGRAFICZNE.

WIERCENIE Z NAD JEZIORA PŁOTYCZ KOŁO SZACKA.

25 cm.		Korzonki turzyc około 50% [1]), *Hypnaceae* ok. 5%.
50 "	Torf turzycowo-mszysty	Korzonki turzyc ok. 50%, mchy: *Meesea triquetra, Drepanocladus aduncus, Calliergon trifarium,* ciemne tkanki drewna.
75 "	"	Korzonki trzciny r, korzonki turzyc około 60%, mchy jak wyżej.
100 "	"	Korzonki turzyc ok. 60%, mchy: *Drepanocladus aduncus, Calliergon giganteum, C. trifarium, Meesea triquetra.*
125 "	"	Korzonki turzyc ok. 50%, mchy: *Meesea triquetra, Calliergon trifarium, C. giganteum, Drepanocladus aduncus, D. Sendtneri.*
150 "	"	Jak powyżej.
175 "	"	Korzonki turzyc ok. 50%, chitynowe okrywy owadów, mchy: *Scorpidium scorpioides* (licznie), *Drepanocladus aduncus, Calliergon trifarium, D. Sendtneri.*
200 "	"	Korzonki turzyc ok. 60% mchy: *Meesea triquetra, Drepanocladus aduncus, Calliergon trifarium.*
225 "	"	Korzonki turzyc ok. 60%, korzonki trzciny wodnej [2]), *Drepanocladus aduncus,* chitynowe szczątki owadów.
250 "	"	Korzonki turzyc ok. 50% mchy: *Meesea triquetra* (licznie), *Drepanocladus aduncus, Calliergon trifarium,* chitynowe szczątki owadów.
275 "	"	Korzonki turzyc ok. 30%, mchy: *Drepanocladus aduncus* i *Calliergon trifarium.*
300 "	"	Korzonki turzyc ok. 15%, mchy: *Drepanocladus aduncus, Meesea triquetra, Calliergon trifarium.*

---

[1]) Oznaczenie procentowe składników torfu nie jest bardzo ścisłe, ponieważ robiono je na oko w preparacie pod mikroskopem.

[2]) Skrót r oznacza rzadko, rr = bardzo rzadko.

325 cm.	Gitja detrytusowa	Korzonki turzyc r, chitynowe okrywy owadów, reszta nieoznaczalny detrytus roślinny.
350 „	„	Korzonki trzciny r, szczątki muszli mięczaków, detrytus roślinny.
375 „	„	Korzonki turzyc r, chitynowe szczątki owadów, *Hypnaceae* r, detrytus roślinny.
400 „	Gitja z *Pediastrum*	Korzonki trzciny r, korzonki turzyc r, chitynowe okrywy owadów, detrytus roślinny, *Pediastrum Boryanum* r.
425 „	„	Korzonki turzyc r, okrywy owadów, detrytus roślinny, *Pediastrum angulosum* rr.
450 „	Gitja detrytusowa	Okrywy owadów, piasek drobnoziarnisty r, detrytus roślinny.
475 „	Gitja z *Pediastrum*	Korzonki turzyc r, detrytus roślinny, piasek drobnoziarnisty ok. 5%, *Hypnaceae* r, *Pediastrum Boryanum* var. *granulatum* rr, sporangjum paproci.
500 „	Gitja detrytusowa z piaskiem drobnoziarnistym	Korzonki turzyc r, *Hypnaceae* ok. 3%, piasek drobnoziarnisty, reszta detrytus roślinny.
525 „	„	Listki *Sphagnum* r, *Hypnaceae* ok. 3%, piasek drobnoziarnisty ok. 10%, reszta detrytus roślinny.
550 „	„	Listki *Sphagnum* r, chitynowe szczątki owadów, *Hypnaceae* r, piasek drobnoziarnisty ok. 5%, reszta detrytus roślinny.
575 „	„	Korzonki turzyc r, listki *Hypnaceae* ok. 10%, piasek przeważnie drobnoziarnisty ok. 3%, reszta detrytus roślinny.
580 „	„	Korzonki turzyc r, piasek drobnoziarnisty ok. 2%, *Hypnaceae* — 1%, detrytus roślinny.
590 „	Torf mszysty z piaskiem drobnoz.	Piasek drobnoziarnisty r, mchy: *Scorpidium scorpioides* (licznie), *Drepanocladus Sendtneri*, *Calliergon trifarium*, *C. giganteum*, *D. aduncus*, nasiona *Menyanthes trifoliata*.
600 „	„	Korzonki turzyc ok. 2%, piasek drobnoziarnisty ok. 2%, mchy jak wyżej.
610 „	„	Jak powyżej.
620 „	„	Korzonki turzyc ok. 30%, sporangja paproci, korzonki trzciny wodnej r, mchy: *Meesea triquetra*, *Calliergon giganteum*, *Drepanocladus Sendtneri*, *D. aduncus*, *Scorpidium scorpioides*, nasiona *Menyanthes trifoliata*.
630 „	Torf mszysty z piaskiem gruboziarnistym	Korzonki turzyc ok. 5%, piasek przeważnie gruboziarnisty ok. 8%, mchy: *Thuidium lanatum* (dość licznie, *Calliergon giganteum*, *Scorpidium scorpioides*, *Meesea triquetra* (dość licznie), *Drepanocladus Sendtneri*, *D. aduncus*, nasiona *Menyanthes trifoliata*.

WIERCENIE BRZEŻNE JEZIORA OSTROWSKIEGO POD PISZCZĄ.

25 cm.	Torf wyżynny	Listki *Sphagnum* ok. 1%, korzonki turzyc ok. 3%, włókna *Eriophorum* sc. *vaginatum* ok. 2%.
50 „	„	Dość silnie rozłożone listki *Sphagnum* ok. 15%, włókna *Eriophorum* ok. 15%, tkanki *Eriophorum* ok. 25%.
75 „	Torf turzycowy	Korzonki turzyc ok. 50%, listki *Sphagnum* ok. 1%, *Hypnaceae* r, *Pediastrum Boryanum* var. *granulatum* r.
100 „	„	Listki *Drepanocladus* ok. 2%, listki *Sphagnum* ok. 1%, korzonki turzyc ok. 50%.
125 „	„	Korzonki turzyc ok. 50%, listki *Sphagnum* ok. 1%, *Meesea triquetra* ok. 1%, *Drepanocladus* sp. ok. 2%.
150 „	„	Korzonki trzciny wodnej ok. 10%, korzonki turzyc ok. 50%.
175 „	„	Korzonki turzyc ok. 50%, korzonki trzciny wodnej ok. 5%.
200 „	„	Korzonki turzyc ok. 50%, reszta tkanki nieoznaczalne.
225 „	„	Korzonki turzyc ok. 25%, korzonki trzciny ok. 2%.
250 „	„	Korzonki turzyc ok. 20%, korzonki trzciny wodnej ok. 2%, listki *Meesea triquetra* r, detrytus roślinny.
275 „	Torf turzycowo-mszysty	Korzonki turzyc ok. 15%, korzonki trzciny wodnej ok. 2%, szczątki muszli mięczaków, detrytus roślinny.
300 „	Gitja detrytusowa	Korzonki turzyc ok. 20%, listki *Sphagnum* silnie rozłożone, mchy: *Drepanocladus Sendtneri, Calliergon fluitans, Meesea triquetra* (licznie).
325 „	„	Listki *Sphagnum* silnie rozłożone r, *Drepanocladus* sp. r, korzonki turzyc i trzciny r, tkanki *Typha* sp., detrytus roślinny.
350 „	„	Listki *Drepanocladus* sp. rr, reszta detrytus roślinny.
375 „	„	Chitynowe okrywy owadów, *Drepanocladus* sp. rr, detrytus roślinny.
400 „	Gitja z *Mollusca*	Tkanki *Typha* sp., szczątki muszli mięczaków, detrytus roślinny.
425 „	„	Listki *Sphagnum* rr, szczątki muszli *Mollusca,* detrytus roślinny.
450 „	„	Jak wyżej.
475 „	Gitja z *Pediastrum*	*Pediastrum Boryanum* var. *longicorne, P. duplex,* szczątki muszli *Mollusca,* detrytus roślinny.
500 „	„	*Pediastrum Boryanum* var. *longicorne, P. duplex,* szczątki chitynowe owadów, skorupki *Mollusca,* detrytus roślinny.

520 cm.	Gitja z *Mollusca*	Korzonki turzyc rr, listki *Sphagnum* sp. rr, szczątki muszli *Mollusca* r, piasek drobnoziarnisty r, detrytus roślinny.
540 „	Gitja z *Pediastrum*	*Pediastrum Boryanum,* listki *Sphagnum* rr, korzonki turzyc r, piasek drobnoziarnisty ok. 4%.
560 „	Torf turzycowo-mszysty	*Pediastrum Boryanum* listki *Sphagnum* rr, korzonki turzyc r, mchy: *Scorpidium scorpioides, Meesea triquetra, Calliergon trifarium, Drepanocladus Sendtneri,* piasek drobnoziarnisty ok. 7%.
580 „	„	*Pediastrum Boryanum,* listki *Sphagnum* r, korzonki turzyc ok. 2%, korzonki trzciny r, *Meesea triquetra,* piasek drobnoziarnisty ok. 10%.
600 „	Opoka kredowa	Opoka kredowa. *Foraminifera: Textularia* sp. *Truncatulina* sp.
640 „	„	Jak wyżej.

PROFILE Z BRZEGÓW JEZIORA PIASECZNO KOŁO MIELNIK.

Wiercenie I.

25 cm.	Torf wyżynny	Włókna *Eriophorum vaginatum* ok. 25%, listki *Sphagnum* silnie rozłożone ok. 30%.
50 „	„	Włókna *Eriophorum* r, listki *Sphagnum* silnie rozłożone ok 20%, reszta ciemny detrytus roślinny.
75 „	Torf przejściowy	Korzonki turzyc ok. 30%, listki *Sphagnum,* ciemne szczątki roślinne.
100 „	„	Korzonki turzyc ok. 25%, listki *Sphagnum* silnie rozłożone, reszta detrytus roślinny.
125 „	„	Listki *Sphagnum* silnie rozłożone ok. 2%, włókna *Eriophorum* r, korzonki turzyc ok. 10%, reszta ciemne tkanki nieoznaczalne.
150 „	Torf turzycowy	Korzonki turzyc ok. 25%, tkanki drzew liściastych r, reszta tkanki nieoznaczalne.
175 „	Torf turzycowo-mszysty	Korzonki turzyc ok. 30% mchy: *Calliergon trifarium, Drepanocladus Sendtneri,* reszta nieoznaczalne tkanki roślinne.
200 cm.	„	Korzonki turzyc ok. 40%, *Hypnaceae* ok. 5%: *Meesea triquetra* r, listki *Sphagnum* r, tkanki drzew liściastych r.
225 „	„	Korzonki turzyc ok. 25%, *Drepanocladus Sendtneri,* tkanki drzew liściastych, tkanki i detrytus nieoznaczalny.
250 „	„	Korzonki turzyc ok. 25% nasiona *Menyanthes trifoliata* (dość licznie), mchy:*Bryum* sp., *Meesea triquetra, Drepanocladus Sendtneri.*
275 „	Torf leśny	Korzonki turzyc ok. 12%, tkanki drzew liściastych ok. 30%.
300 „	Gitja z *Mollusca*	Szczątki skorup *Mollusca,* listki *Sphagnum* r, chitynowe okrywy owadów, reszta detrytus roślinny.

325 cm.	Gitja z *Mollusca*	Liczne szczątki skorup *Mollusca*, detrytus roślinny.
350 „	„	Szczątki skorup *Mollusca* (ok. 70%), korzonki trzciny rr, detrytus roślinny.
375 „	„	Skorupy *Mollusca*, listki *Sphagnum* r, chitynowe okrywy owadów, detrytus roślinny.
400 „	Torf mszysty z piaskiem drobnoziarnistym	Mchy: *Calliergon trifarium*, *Drepanocladus Sendtneri*, listki *Sphagnum* r, piasek drobnoziarnisty ok. 10%, detrytus roślinny.
405 „	„	Jak powyżej.

Wiercenie II.

25 cm.	Torf wyżynny	Listki *Sphagnum* ok. 50%, włókna *Eriophorum* ok. 40%.
50 „	„	Listki *Sphagnum* r, włókna *Eriophorum* r, reszta detrytus roślinny.
75 „	Torf turzycowy	Korzonki turzyc ok. 40%, reszta tkanki nieoznaczalne.
100 „	„	Korzonki turzyc ok. 15%, detrytus roślinny.
125 „	„	Korzonki turzyc r, detrytus roślinny.
150 „	„	Korzonki turzyc ok. 1%, ciemny detrytus roślinny.
175 „	Torf mszysty	Korzonki turzyc ok. 20%, mchy: *Drepanocladus Sendtneri*, *D. aduncus*, *D. revolvens*, *Calliergon trifarium*, nasiona *Menyanthes trifoliata*.
200 „	„	Korzonki turzyc ok. 10%, mchy: jak wyżej.
225 „	Torf trzcinowy	Korzonki trzciny wodnej ok. 3%, korzonki turzyc r, listki *Sphagnum* r, listki *Drepanocladus Sendtneri* r, detrytus roślinny.
250 „	„	Korzonki trzciny wodnej ok. 3%, detrytus roślinny.
275 „	Gitja detrytusowa	Korzonki trzciny r, listki *Sphagnum* r, chitynowe okrywy owadów, listki *Drepanocladus* sp. r, detrytus roślinny.
300 „	„	Korzonki turzyc r, korzonki trzciny wodnej r, listki *Sphagnum* r, piasek drobnoziarnisty ok. 1%, detrytus roślinny.
310 „	Torf mszysty	Pęcherzyki turzyc, nasiona *Menyanthes trifoliata*, listki *Sphagnum* r, *Calliergon trifarium* (licznie), detrytus roślinny.

PROFIL TORFOWISKA PRZEJŚCIOWEGO POD BRUNETÓWKĄ KOŁO BUCYNIA.

25 cm.	Torf przejściowy	Korzonki turzyc ok. 25%, listki *Sphagnum* silnie rozłożone, łodyżki *Vaccinium oxycoccos*, włókna *Eriophorum* r.

50 cm.	Torf przejściowy	Listki *Sphagnum*, włókna *Eriophorum*, korzonki turzyc, listki *Vaccinium oxycoccos*.
75 „	„	Szczątki listków *Sphagnum* silnie rozłożone, *Hypnaceae* r, korzonki turzyc ok. 15%, łodyżki *Vaccinium oxycoccos*.
100 „	Torf turzycowy	Korzonki turzyc ok. 60%, *Hypnaceae: Meesea triquetra*.
125 „	„	Korzonki turzyc ok. 60%, wyrostki z tkankami turzyc, listki *Sphagnum* r.
150 „	„	Korzonki i tkanki turzyc ok. 85%, nasiona *Menyanthes trifoliata*, mchy: *Calliergon trifarium*.
175 „	„	Korzonki turzyc ok. 80%, korzonki trzciny r, listki *Hypnaceae* ok. 2%.
200 „	Torf mszysty	Korzonki turzyc ok. 60%, chitynowe szczątki owadów, mchy: *Meesea triquetra, Calliergon trifarium, Drepanocladus Sendtneri*.
225 „	„	Jak wyżej.
250 „	„	Jak wyżej.
275 „	„	Korzonki i tkanki turzyc ok. 45%, mchy: *Meesea triquetra, Drepanocladus Sendtneri* (obficie), *Calliergon trifarium* r.
300 „	„	Jak wyżej.
325 „	„	Korzonki turzyc ok. 10%, *Hypnaceae* ok. 80%: *Meesea triquetra, Drepanocladus Sendtneri, Calliergon trifarium*.
350 „	Gitja wapienna	Cząstki skorup *Mollusca*, listki *Hypnaceae* r, detrytus roślinny.
375 „	„	Skorupy mięczaków, detrytus roślinny.
400 „	„	Cząstki skorup mięczaków, okrywy owadów, listki *Hypnaceae* r, detrytus roślinny.
425 „	„	Jak wyżej.
450 „	„	Szczątki muszli mięczaków, detrytus roślinny.
475 „	Gitja z *Pediastrum*	*Pediastrum Boryanum*, szczątki skorup mięczaków, korzonki turzyc rr, chitynowe okrywy owadów, detrytus roślinny.
500 „	„	*Pediastrum Boryanum, f. duplex*, cząstki skorup *Mollusca*, korzonki turzyc r, detrytus roślinny.
525 „	„	*Pediastrum Boryanum, P. Boryanum* var. *granulatum*, cząstki skorup, detrytus roślinny.
550 „	Gitja wapienna	Szczątki muszli *Mollusca, Phacotus lenticularis* rr, korzonki turzyc rr, detrytus roślinny.
575 „	Gitja z *Pediastrum*	Jak wyżej + *Pediastrum Boryanum*.
600 „	„	Jak wyżej.
625 „	Gitja wapienna	Cząstki skorup *Mollusca*, detrytus roślinny.
650 „	„	Jak wyżej.
675 „	Gitja z *Pediastrum*	*Pediastrum Boryanum* var. *granulatum*, skorupki mięczaków, spikule gąbek, detrytus roślinny.
700 „	„	Jak wyżej.

725 cm.	Gitja wapienna	Szczątki skorup mięczaków, listki *Sphagnum* r, *Hypnaceae* r, reszta detrytus roślinny.
750 „	„	Szczątki skorup, spikule gąbek, *Hypnaceae* r, listki *Sphagnum* r, reszta detrytus rośliny.
775 „	Gitja z *Pediastrum*	Cząstki skorup *Mollusca*, listki *Sphagnum* r, *Hypnaceae* ok. 2%, *Pediastrum Boryanum* var. *granulatum*, korzonki turzyc r, detrytus roślinny.
800 „	Gitja wapienna	Szczątki skorup mięczaków, listki *Sphagnum* r, *Hypnaceae* r, detrytus roślinny.
825 „	„	Cząstki węglanu wapnia, *Hypnaceae* r, listki *Sphagnum* rr, detrytus roślinny.
850 „	„	Jak wyżej.
875 „	„	Cząstki węglanu wapnia, *Phacotus lenticularis* rr, detrytus roślinny.
900 „	„	Zawiesiny węglanu wapnia, *Hypnaceae* r, chitynowe pokrywy owadów, detrytus roślinny.
925 „	„	Jak wyżej.
950 „	„	Cząstki węglanu wapnia, listki *Hypnaceae* r, reszta detrytus roślinny.
975 „	„	Jak wyżej.
1000 „	Gitja wapienna z *Phacotus lenticularis*	Cząstki węglanu wapnia, *Phacotus lenticularis*, reszta detrytus roślinny.

OSADY JEZIORA SOMIN KOŁO MACIEJOWA.

25 cm.	Gitja wapienna	Detrytus roślinny ok. 25%, osadów kredowych ok. 75%, korzonki trzciny r.
50 „	„	Jak wyżej.
75 „	„	Detrytus roślinny ok. 25%, osadów kredowych ok. 80%, skorupki *Mollusca, Foraminifera*.
100 „	„	Detrytus roślinny ok. 20%, gytji kredowej ok. 85%, skorupki *Foraminifera; Truncatulina* sp.
125 „	„	Jak wyżej.
150 „	„	Detrytus roślinny ok. 20%, *Phacotus lenticularis*, osady kredowe.
175 „	„	Detrytus roślinny, osady kredowe.
200 „	„	Detrytus roślinny ok. 20%, listki *Sphagnum* rr, *Truncatulina* sp. r, osady jeziorne.
225 „	„	Detrytus roślinny, osady kredowe.
250 „	„	Detrytus roślinny ok. 20%, osady kredowe, *Phacotus lenticularis* r.
275 „	„	Jak wyżej.
300 „	„	Jak wyżej.
325 „	„	Detrytus roślinny, osady kredowe.
350 „	„	Detrytus roślinny, spikule gąbek, osady kredowe.
375 „	„	Jak wyżej.
400 „	„	Jak wyżej.

425 cm.	Gitja wapienna	Detrytus roślinny, spikule gąbek, *Phacotus lenticularis* r, osady kredowe.
450 „	„	Jak wyżej.
475 „	„	Jak wyżej.
550 „	„	Detrytus roślinny, osady kredowe, *Phacotus lenticularis* r.
525 „	„	Osady kredowe, detrytus roślinny ok. 25%, muszle *Mollusca, Phacotus lenticularis.*
550 „	„	Jak wyżej.
555 „	„	Detrytus roślinny ok. 30%, skorupki *Mollusca, Phacotus lenticularis,* spikule gąbek, osady kredowe.
600 „	„	Jak wyżej.
625 „	„	Detrytus roślinny ok. 30%, *Phacotus lenticularis* (masowo), skorupki *Mollusca,* spikule gąbek, osady kredowe.
650 „	„	Jak wyżej.
655 „	„	Osady kredowe, *Phacotus lenticularis* (często), skorupki *Mollusca,* detrytus roślinny ok. 40%.
668 „	Torf leśny z domieszką gytji wapiennej	Tkanki drzew liściastych, sporangja paproci, *Hypnaceae* r, *Phacotus lenticularis* r, osady kredy ok. 15%, detrytus roślinny ok. 70%.
670 „	„	Tkanki drzew liściastych, szczątki skorup *Mollusca* r, detrytus roślinny ok. 70%, *Textularia* sp.
682 „	„	Tkanki drzew liściastych r, sporangja paproci, *Phacotus lenticularis (masowo),* skorupki *Mollusca,* osady wapienne ok. 40%, detrytus i nieoznaczalne tkanki roślinne ok. 40%.
700 „	„	Opoka kredowa.

ZUSAMMENFASSUNG.

Anlässlich der im Auftrage des *Bureaus für die Melioration von Polesien* in Süd-Polesien angestellten Untersuchungen lenkte der Verfasser seine Aufmerksamkeit auf zahlreiche Seen, deren Ufer sich mehrmals als stark vertorft erwiesen.

Diese Seen liegen in einer Gegend, die in geologischer Hinsicht hauptsächlich aus Dünensand und Torf aufgebaut ist. Glaziale Sedimente nehmen nur wenig Raum ein: sie bilden hügelartige Erhebungen und bestehen aus stark mit erratischem Material durchsetztem Sande, seltener aus Ton. An manchen Stellen sind an der Erdoberfläche Kreide - Bildungen anzutreffen, die unter den jüngeren Sedimenten überall feststellbar sind, mancherorts aber bis an die Oberfläche gelangen.

Die Gestaltung des Terrains ist sehr charakteristisch, da dieses sich durch zahlreiche Erdwälle und Täler auszeichnet, die alle in der Richtung SW—NE verlaufen und wie durch geologische Untersuchungen erwiesen ist, einer ähnlichen Gestaltung der Kreide - Formation im Inneren der Erde entsprechen. Die Ursache solcher Gestaltung ist in tektonischen Bewegungen zu suchen, die eine Faltung der Kreide - Gebilde zur Folge halten und die Bildung breiter Tälerung bis an die Oberfläche sich erhebender Sättel bewirkt haben. Es wurde festgestellt, dass die Seen sich hauptsächlich auf den Abhängen der Kreide - Hügel befinden, wobei sie entweder Zwischenflussgebiete einnehmen, oder aber in stark vertorften, vom fliessenden Wasser durchrieselten Tälern anzutreffen sind .

Die untersuchten Seen weisen einen recht verschiedenen Grad der Vertorfung auf: die einen sind nur an den Ufern vertorft, die anderen sind an ihrer ganzen Oberfläche mit Torf bedeckt, so dass die freie Wasserfläche gänzlich schwindet. Die die Oberfläche der Seen bedeckenden Torfmassen bestehen teils aus Hochmoortorf, teilweise sind sie als Niederungsmoore anzusprechen.

An den vertorften Seen wurden zahlreiche Bohrungen angestellt, wobei zu unterst immer Kreide-Bildungen oder aber Sand festgestellt wurde. Ausserdem traten Kreide - Bildungen auch anlässlich der Tiefenmessungen an tieferen Stellen oft in Erscheinung.

Mehrere Profile wurden stratigraphisch bearbeitet. Die Aufeinanderfolge einzelner Schichten gestaltet sich dabei meistens solcherweise, dass auf die zuunterst liegende Schicht moosigen Torfes (der aus *Drepanocladus Sendtneri, Calliergon trifarium, Meesea triquetra, Scorpidium scorpioides* u. a. besteht), eine mehrere Meter hohe Gytja - Schicht folgt, die teilweise als *Pediastrum - Gytja,* teils als *Detritus - Gytja* zuzusprechen ist; auf diese folgen Niederungsmoorschichten, die von einer meist verhältnissmassig dünnen Hochmoor - Schicht überlagert ist.

Die betreffenden Seen wurden auch pollenanalytisch untersucht. Auf Grund dieser Untersuchung lässt sich die Entwicklung der Waldflora und des Klimas von Süd - Polesien verfolgen. Sie nahm folgenden Verlauf:

Maximale Entwicklung der Mischwaldflora, die bis auf den heutigen Tag andauert *(Quercus, Corylus, Tilia, Ulmus, Alnus, Carpinus bet.)*	↑	Warme Periode *(Litorina)*
Vorherrschaft von *Pinus Betula* und *Salix*	↑	Kalte Periode *(Ancylus)*
Eine spärliche Mischwaldflora *(Quercus, Corylus, Tilia, Alnus, Fagus)*	↑	Warme thermische Schwankung
Eine durch drei Arten *(Pinus, Betula, Salix)* ausgezeichnete Waldflora	↑	Kalte Periode

Als bemerkenswertes Ergebnis der Pollen - Analyse ist die Entdeckung der warmen Schwankung des Klimas von Süd-Polesien anzusehen, die der kalten Periode vorgegangen ist. Da im nördlichen und mittleren Polesien bereits zwei derartige Schwankungen (warme Schwankung I und II) festgestellt wurden, so steht zu erwarten, dass in der Zukunft sich auch in Süd - Polesien noch eine zweite und zwar ältere Schwankung feststellen lassen wird. Auf Grund bisheriger pollenanalytischer Untersuchungen lässt sich die Entwicklung der Waldflora und der klimatischen Verhältnisse in der postglazialen Periode auf dem ganzen Gebiete von Polesien folgenderweise darstellen: (Seite 36).

Die untersuchten Seen stellen Karst-Bildungen dar. Dies folgt aus dem oben dargestellten geologischen Aufbau des Terrains, aus dem Vorkommen von Kreide auf dem Grunde der Seen und besonders aus dem Vorkommen von Moostorf in den tieferen Schichten der Moore. Es ist bekannt, dass derartiger Torf sich nur in flachen Wasserbecken bilden kann, nie aber in einer Tiefe von mehreren Metern. Es ist demnach anzunehmen, dass der Moostorf zuerst auf der Oberfläche gebildet wurde, nachher aber infolge von Karst - Prozessen in die Tiefe gesunken ist und auf dem Grunde des neugebildeten Sees zu liegen kam. Ein Vergleich der zuunterst liegenden Schichten mit den Pollendiagrammen lässt die Zeit, in der diese Seen gebildet wurden, näher bestimmen. Sie entstammen alle der postglazialen Periode und sind als alt-alluvial anzusprechen. Ihre Bildung erfolgte nicht gleichzeitig; und zwar entstammt der See „Ostrowieckie jezioro" der zweiten Kalten Periode, die Seen Płotycz und Staw dem Anfange der ersten warmen

Charakter der Waldflora	Das Klima	Ortschaften denen das betreffende paleobotanische Material entstammt
Optimale bis in heutige Zeit andauernde Entwicklung der Mischwaldflora (*Quercus, Corylus, Tilia, Carpinus bet., Ulmus* usw.)	Warme Periode *(Litorina)* ↑	Ist in fast allen Mooren von Polesien leicht festzustellen
Eine nur aus drei Baumarten bestehende Flora (*Pinus, Betula, Salix)*	Kalte Periode *(Ancylus)* 3 ↑	Ist in den meisten Mooren und See-Sedimenten von Polesien festzustellen
Spärliche Mischwaldflora (*Quercus, Corylus, Ulmus, Tilia, Fagus* usw.	Warme klimatische Schwankung II ↑	Das Karst-Moor bei Różana, das Hochmoor bei Iwanisówka und manche Seen in Süd-Polesien (Płotycz, Ostrowskie, Staw)
Ausschliessliches Auftreten dreier Bäume: *Pinus, Betula, Salix*	Kalte Periode 2 ↑	Das Karst-Moor bei Różana, das Hochmoor bei Iwanisówka und das See „Ostrowskie jezioro“ in Süd-Polesien
Spärliches Auftreten einer Mischwaldflora *Quercus, Corylus, Alnus, Tilia*	Warme klimatische Schwankung I ↑	Das Übergangsmoor „Moch II“ bei Różana und das Hochmoor bei Iwanisówka
Vorherrschaft dreier Bäume: *Pinus, Betula, Salix*	Kalte Periode 1	Wie oben
↑ Letzte Vergletscherung von Polesien		

Schwankung; der See „Piaseczno“ und derjenige bei Brunetówka sind in der dritten kalten Periode *(Ancylus)* entstanden; der See „Somińskie jezioro“ in der Anfangszeit der optimalen warmen Periode *(Litorina)*. Daraus ist zu schliessen, dass die Bildung der Karst-Seen in Süd-Polesien vom Diluvium an bis auf die heutige Zeit erfolgt.

Was die Torfarten anbetrifft, die die Oberfläche der Seen bedecken, so ist auf Grund mehrjähriger Untersuchungen folgendes auszusagen: die Dünnen-Seen, die in Zwischenflussgebieten liegen, weisen eine den Hochmooren entsprechende Entwicklung auf; die in den vom Wasser durchflossenen Tälern liegenden aber

sind als Niederungsmoore zu betrachten. Uber die Art des entstehenden Torfes entscheidet somit nicht die Lage als solche, sondern die damit verknüpften hydrologischen Verhältnisse. Das Wasser der Seen der Zwischenflussgebiete ist als arm an Nährsalzen und an Sauerstoff und als recht sauer zu bezeichnen, im Gegensatz zu dem Wasser der durchflössenen Seen. Es ist demnach nicht zu verwundern, dass die Entwicklung des Torfes in beiden See-arten anders verläuft. Das Wasser der Karst-Seen ist ungeachtet ihrer Lage in Zwischenflussgebieten reich an Nährsalzen und alkalisch. Demgemäss wäre auf ihrer Oberfläche eine Entwicklung von Niederungstorf zu erwarten, wie sie in manchen Seen auch tatsächlich erfolgt. Und doch ist meistens festzustellen, dass in diesen Seen Hochmoortorf zur Entwicklung gelangt. Dieser scheinbare Widersprüch lässt sich aber leicht aufklären. Die Schichten des Hochmoortorfes liegen fast auf der Oberfläche der Seen. Vom Grunde des Sees sind sie durch dicke Gytja- und Niederungsmoor-Schichten getrennt. Ihre Oberfläche reicht über den Wasserspiegel hinauf. Sie können demnach von dem nährsalzreichen Wasser des Sees keinen Gewinn ziehen und sind auf des Regenwasser angewiesen, sowie auf das Wasser, das ihnen aus den nahen Sanddünen zufliesst. Es kommt oft vor, dass die Spalten auf dem Grunde des Sees, durch die dem See frische Gewässer zufliessen der Verstopfung erliegen. Ist dies geschehen, so pflegt die Entwicklung des Hochmoores rasch vorzuschreiten.

TADEUSZ SULMA.
Institut f. Anatomie u. Zytologie d. Pflanzen
d. Jagell. Univ. in Kraków.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER FLECHTENFLORA DES LUBLINER HÜGELLANDES.

(eing. 20.II.1935)

EINLEITUNG.

Die erste Angabe über Flechten des Lubliner Hügellandes, wie überhaupt von Polen, wurde von Christoph Kluk in seinem *Pflanzendiktionnär* (1786 — 1788) gemacht.

Die in II. Band des genannten Werkes angeführten Angaben beziehen sich fast ausschliesslich auf das von mir erforschte Gebiet. Kluk zählt 41 Flechten aus den verschiedenen Gegenden des Lubliner Hügellandes auf.

Alle diese Pflanzen führen die gemeinsame Artbenennung: *Lichen*. Es war dies zu jener Zeit fast die Hälfte der damals bekannten Arten, denn — wie es der Autor selbst zugibt — „Linné zählt einige neunzig auf" (l. c. S. 79). Kluk gibt die Beschreibung einzelner Arten an und es kommen in seinem Werke häufig treffende Bemerkungen über die Biologie mancher Arten vor, doch interessiert ihn hauptsächlich die Nutzbarkeit der Flechten.

Die systematische Bedeutung des Flechtenverzeichnisses von Kluk ist heute gering. Die Beschreibungen sind zu ungenau, um aus ihnen sicher schliessen zu können, welche der heute in der Systematik beschriebenen Arten von ihm gemeint wurde. Kluk's Arbeit bleibt weiterhin ein wertvolles Dokument in der Geschichte der polnischen Lichenologie.

90 Jahre nach dem Erscheinen des Kluk'schen Diktionnärs bearbeitete Berdau im Jahre 1876, als das nächstfolgende Werk über die Flechten des besagten Gebietes, eine russisch ver-

fasste, nicht gedruckte Dissertation. Ausser der allgemeinen Einleitung über die Biologie der Flechten, bespricht Berdau in seiner Arbeit 219 Arten aus verschiedenen Ortschaften des früheren Kongresspolens, samt deren Formen, in dieser Zahl 120 Arten des Lubliner Hügellandes. Auffallend erscheint in diesem Verzeichnis von Berdau das Übergewicht von Standorten in Puławy und dessen Umgebung. Die Flechten dieser Gegenden und vorwiegend die Flora der Strassenbäume wurde hier ausführlich bearbeitet. Ungenau hingegen in dem ganzen Gebiete — und besonders bezieht sich das auf die Lubliner Gegend — wurde die Flechtenflora der verschiedenen Waldtypen behandelt. Das Werk Berdau's ist wertvoll als eine der ersten grösseren Abhandlungen über die Flechtenflora von Polen, es bildet nämlich den Grund für lichenologische Untersuchungen des südlichen Höhengürtels und eines Teils der mittleren polnischen Ebene.

Es fehlt dem Werke Berdau's ein Literaturverzeichnis, so dass es unbekannt bleibt, welche Werke der Autor bei der Beschreibung vieler Arten benutzte. Nach dem heutigen Stand der Flechtensystematik muss man viele Angaben Berdau's als unrichtig betrachten.

Auf diese Mängel der Berdau'schen Arbeit wies schon Filipowicz (1881) hin, indem er sagt, dass: „in dem Werke Berdau's doch manche Angaben bewahrheitet werden müssten" (l. c. 258). Und es muss hervorgehoben werden, dass Filipowicz in dauernder Mitarbeit mit Körber stand, — einem zu jener Zeit berühmten Lichenologen, und er selbst erzählt: „es wurde ihm die Hilfe und Mitarbeit einiger auf dem Gebiete der Wissenschaft berühmten Personen gesichert" (l. c. S. 259).

Die Flechtensammlung Berdau's ist jetzt im *Institut für Systematik und Pflanzengeographie der Warschauer Universität* untergebracht. Die Sammlung ist nur in Fragmenten vorhanden, worunter nur 19 Arten aus dem Lubliner Hügelland, die meistens der *Cladonia*-Gattung angehören; die Etiquetten führen die Unterschrift Berdau's.

In der Flechtensammlung des genannten Instituts befinden sich auch mehrere Flechten aus der Umgebung von Puławy a. d. Weichsel, die Etiquetten sind aber unzulänglich, da sie keine Standortsangaben und keinen Namen des Sammlers tragen.

Im *Agronomischen Institut* von *Puławy*, wo Berdau mehrere Jahre gearbeitet hat, befinden sich keine von ihm gemachten Flechtensammlungen. So ist es heutzutage gar nicht mehr mög-

lich, die Angaben B e r d a u's durch Nachprüfung seines Materials zu bestätigen, vielmehr ist es anzunehmen, dass mehrere seiner Angaben aus unrichtiger Bestimmung stammen, worüber ich unten bei Besprechnung der einzelnen Arten Näheres berichten werde.

Im Verlauf meiner dreijährigen Untersuchungen in der Lubliner Gegend ist es mir, trotz fleissiger Bemühungen, leider nicht gelungen, viele der B e r d a u'schen Angaben zu bekräftigen.

Heute ist das B e r d a u'sche Werk veraltert, denn die Flechtensystematik hat in den letzten Jahrzehnten grosse Fortschritte gemacht. Es erschienen in dieser Zeit — besonders in den letzten Jahrzehnten — einige Gattungs- u. Artmonographien. Ohne diese Arbeiten war die Bestimmung der Arten überaus schwierig und bis zu einem gewissen Grade immer problematisch. B e r d a u kannte bei der Artenbestimmung noch die chemische Methode nicht, die heute in vielen Fällen in der Flechtensystematik mit Erfolg verwendet wird, obwohl dieselbe von vielen Systematikern missbraucht und überschätzt wird. Dies wurde letztens in der Abhandlung über die Flechtensystematik und deren Methoden von A. H. M a g n u s s o n (1933) kritisch beurteilt.

Das Lubliner Hügelland ist in geobotanischer Hinsicht ein höchst interessantes Gebiet. Hier laufen nämlich — auf einem ganz kurzen Landstreifen — die östlichen Grenzen einiger Baumarten (vergl. die Karte — S u l m a 1935).

Des Weiteren, dank den verschiedenen Waldtypen, die hier wachsen — eignet sich dieses Gebiet vorwiegend für Forschungen über die Verteilung der Flechten in ihrer Abhängigkeit von den verschiedenen Waldtypen. Schliesslich erwies sich die Untersuchung der Flechten in dem Lubliner Hügelland auch deswegen notwendig, weil die Grenzinseln von Tannen und Buchen, wie auch die Reste des heute nur noch in Fragmenten bestehenden Urwaldes von Jahr zu Jahr unter Axthieben im raschen Tempo verschwinden. Mit der Vernichtung dieser Wälder verfallen auch unwiederbringlich die an sie gebundenen Flechten.

Meine Forschungen im Terrain führte ich in den Ferienmonaten der letzten 3 Jahre. Im Jahre 1931 durchforschte ich genau die Gegenden von Puławy, Dęblin, Lubartów und Lublin, im nächsten Jahre, 1932, sammelte ich das Material in der Gegend von Zamość, Chełm, Krasnystaw und Zwierzyniec; im Jahre 1933 waren das Gebiet meiner Forschungen: Zwierzyniec, Krasnystaw, Biłgoraj, Janów Lubelski und Kraśnik.

Ich will noch zufügen, dass es mir gelungen ist, im Lubliner Gebiete einige für Polen neue Arten zu finden. Es sind dies: *Graphis elegans, Pertusaria coccodes, Lecanora subfuscata, Parmelia trichotera, Pertusaria Henrici* (vergl. Erichsen 1930), *Letharia thammodes, Usnea implexa, Usnea juncea, Usnea faginea, Usnea mitis.*

Für das erforschte Gebiet gebe ich auch 59 Flechtenarten an, die ich hier zum ersten Mal fand und die mit Zeichen * bezeichnet sind.

Das systematische Artenverzeichnis wurde auf Grund des Catalogus Lichenum Universalis Zahlbruckner's zusammengestellt. Bei Bestimmung des Materials konnte ich mich ausgiebig der grossen Vergleichssammlung von Dr. J. Motyka bedienen, welchem ich auch die Bestimmung aller Arten der *Usnea* - Gattung verdanke. Manche *Peltigera*-Arten wurden von Dr. V. Gyelnik nachgeprüft, andere wurden von ihm bestimmt. Beiden meinen Kollegen bin ich zum besten Dank verpflichtet.

Für die liebenswürdige Genehmigung des Nachsehens in der Flechtensammlung des *Instituts f. Systematik u. Geographie der Pflanzen der Warschauer Universität* bin ich dem Herrn Prof. Dr. Bołesław Hryniewiecki zum innigsten Dank verplichtet. Auch danke ich bestens meinem Kollegen Dr. T. Wiśniewski in Warschau für die Hilfe beim Durchsehen dieses Flechtenherbariums.

Im Jahre 1931 wurde mir die Unterstützung der Physiographischen Kommission der Polnischen Akademie der Wissenschaften zuteil.

SYSTEMATISCHES ARTENVERZEICHNIS.

(** — neu für Polen, * — neu f. das Lubliner Hügelland).

Verrucariaceae.

Verrucaria muralis Ach.

Am häufigsten in der Nähe der Städte und Dörfer. Kommt vor an alten Steinbauten. Puławy; Samoklęski b. Lubartów.

V. nigrescens Pers.

Auf Feldsteinen, Dachziegeln und anderem Steinsubstrat. In der Umgebung von Puławy und anderen Ortschaften des Lubliner Landes oft zu finden.

V. rupestris Schrad.

An Kalkblöcken in manchen Ortschaften (Berdau). Kazimierz a. d. Weichsel; Senderki b. Krasnobród.

Pyrenulaceae.

Microthelia atomalia Körb.

Am Hagedorn und anderen Sträuchern in der Gegend von Puławy; Samoklęski b. Lubartów.

Arthopyrenia (Euarth.) grisea Körb. (= *Arthopyrenia epidermidis* var. *grisea* Rabh., Berdau — S. 296).

An glatter Rinde der Birken hie und da vorkommend; ziemlich selten. In Wäldern am Puławska Góra (Berdau); in einem kleinen Birkenwäldchen bei Zamość; in Izbica.

Arth. (Acrocordia) alba A. Zahlbr. (= *Acrocordia gemmata* Körb., Berdau — S. 294).

Oft an der Stammrinde der Laubbäume, vorwiegend an Buchen, Weissbuchen, Pappeln u. Eichen. An Buche *(Fagus silvatica)* in Zwierzyniec; an Eiche *(Quercus robur)* im Tannen-Buchenwalde mit Fichten in Glinianki b. Janów Lubelski.

Arth. (Pseudosagedia) cerasi Mass.

An der Rinde wilder Kirschbäume und *Prunus Chamaecerasus* in der Gegend von Puławy; Lublin; Samoklęski b. Lubartów. An dem Kirschbaum am Wege in Polichna b. Kraśnik.

Arth. sarothamni Berdau.

Thallus hypophloedicus, indistinctus. Apothecia minutula, nigra, aggregata vel effusa primum convexiuscula, verrucosa dein plana, sporae 4—8-nae, minutae ellipsoideae, flavae, 1—5 uptae, anastomaticae, 0,004 — 0,008 mm crassae et 4—5 iterumque longae. Jodo gelatina hymenialis dilutiuscule flavescens. Thallus unter der Epidermis des Strauches *Sarothamnus* versteckt, ist unansehnlich, von rötlich-schwarzer oder schwarzer Farbe. Apothezia deutlich an der Epidermisfläche in Gestalt von sehr kleinen schwarzen Punkten zu sehen. An den Stengeln von *Sarothamnus scoparius* kommt gewöhnlich in der Umgebung von Puławy vor.

Die Beschreibung dieser Art zitierte ich nach Berdau in extenso, denn sie befindet sich in einem Werk, das heute schwer erreichbar ist. Ich tue es auch aus dem Grunde, weil in dem I. Vol. S. 335. Catalog. Lichenum univers. v. Zahlbruckner der Standort dieser Art (Umgebung von Puławy) als in Russland befindlich angeführt ist, was richtiggestellt werden muss.

Leptorhaphis tremulae Körb.

Vorwiegend an der Rinde der Espen *(Populus tremula)* ziemlich häufig vorfindbar in der Umgebung von Puławy (Berdau). Jastków b. Lublin; Polichna b. Kraśnik.

Porina carpinea A. Zahlbr. (= *Pyrenula aenea* Rabh., *Sagedia carpinea* Mass., *Verrucaria olivacea, Arthopyrenia olivacea* Rabh., Berdau — S. 294). Aus diesen Bestimmungen ist ersichtlich, dass Berdau

mehrere und verschiedene Arten als *Porina carpinea* bezeichnete. Diese Synonyme entsprechen heute ganz verschiedenen Arten. An Weissbuchen, jungen Espen in Puławy (B e r d a u). Ich fand diese Art einmal nur an der Rinde von Weissbuchen in Jastków b. Lublin.

Pyrenula nitida A c h.

Nicht häufig. In verschiedenen Ortschaften des Lubliner Landes aber nur in Wäldern an der Stammrinde von Buchen *(Fagus silvatica)* u. Weissbuchen *(Carpinus betulus)*. An Buche in Żelewsko b. Biłgoraj; im Tannen-Buchenwalde mit Weissbuchen in Polichna b. Kraśnik; in Zwierzyniec. An Weissbuche in Krążnica Jara b. Lublin.

P. nitidella M ü l l. (= *Pyrenula nitida* var. *nitidella* F l k.—B e r d a u, S. 247).

Diese Art gibt B e r d a u nur aus dem Święty Krzyz - Gebirge an. Ich fand sie nur ein einziges Mal in Buchenwäldern mit Weissbuchen in Zwierzyniec an einer Buche.

Caliciaceae.

Chaenotheca chrysocephala T h. F r. (= *Calicium chrysocephalum* A c h.—B e r d a u, S. 244).

An der Rinde der Nadelbäume besonders Kiefer in der Gegend von Puławy (B e r d a u). Häufig sammelte ich diese Art an der Stammrinde von Lärchen u. Birken in Jastków b. Lublin und Samoklęski b. Lubartów.

* *Ch. melanophaea* Z w a c k.

Ziemlich häufig an Stammrinde alter Kiefer im Kiefernwalde in Hutków b. Krasnobród und Jastków b. Lublin.

Ch. phaeocephala T h. F r. (= *Calicium chlorellum* W a h l b.—B e r d a u, S. 245).

An alten Eichen in der Gegend von Puławy (B e r d a u). Borowica zwischen Rejowiec und Krasnystaw.

Ch. trichialis H e l l b. (= *Calicium trichiale* A c h.—B e r d a u, S. 245).

An der Rinde der Nadelbäume, besonders Lärchen in der Gegend von Kazimierz an d. Weichsel u. Puławy. Häufig.

Calicium hyperellum A c h.

An alten Fichten in Krynice, Bezirk Zamość (B e r d a u). Einmal sammelte ich diese Art an einem Kiefernstamm in Hutków b. Krasnobród.

C. lenticulare F r i e s. (= *Calicium quercinum* P e r s.—B e r d a u, S. 245).

Eine häufige Flechte an den Stämmen verdorrter Kiefer in Zwierzyniec; Janów Lubelski. An Eichen im Park in Puławy u. in der Gegend von Kazimierz a. d. Weichsel (B e r d a u).

C. sphaerocephalum A c h. (= *Calicium trachelinum* A c h., *Cal. salicinum* P e r s.—B e r d a u, S. 246).

An Weiden in der Umgebung von Kazimierz (B e r d a u). Ich fand sie oft an verschiedenen dürren Baumstämmen auf dem ganzen erfoschten Gebiet.

Coniocybe furfuracea Ach.

Eine gemeine Flechte an der Stammrinde alter Eichen u. Fichten *(Picea excelsa).* An Eichen in Puławy; an Fichten im Kiefernwalde in Zwierzyniec.

* — *f. denudata* Stein.

In Zwierzyniec an Stammfusse der Kiefer in einem alten Fichten-Kiefernwalde.

C. pallida Fries.

An der Rinde alter Apfel-Birn-u. a. Obstbäume in der Umgebung von Puławy u. anderen Ortschaften (Berdau). Jastków b. Lublin.

Cypheliaceae.

Cyphellium tigillare Ach. (= *Trachylia tigillaris* Fries.—Berdau, S. 247).

Auf der Rinde der Nadelbäume u. an alten Holzzäunen in der Gegend von Puławy. Nicht häufig.

Arthoniaceae.

Arthonia didyma Körb. (= *Arthonia pineti* Körb.—Berdau, S. 294).

Berdau gibt diese Art nur von Święty Krzyż - Gebirge an. Ich sammelte sie (einige Exemplare) im Tannen-Buchenwalde. Die Merkmale der von mir gesammelten Exemplaren entsprechen grösstenteils der Beschreibung dieser Art.

A. dispersa Nyl.

Zerstreut im ganzen Gebiete, am häufigsten im Eichen-Weissbuchenwalde u. Tannen-Buchenwalde an Bäumen mit glatter Rinde. Einmal fand ich sie an der Espe in Ruda b. Janów Lubelski.

A. punctiformis Ach.

An glatter Rinde der Laubbäume und Sträucher überall zu finden (Berdau). Nach der Überprüfung des Berdau'schen Herbariums komme ich zu Überzeugung, dass Berdau unter diesem Namen viele und verschiedene Arten bestimmte. Diese Art ist im Lubliner Lande verhältnismässig selten. An Laubbäumen in Samoklęski und Biłgoraj.

Arth. radiata Ach. f. *asteroidea.* (= *Arthonia asteroidea* Ach.—Berdau, S. 293).

Die meist verbreitete Art dieser Gattung im Lubliner Hügelland, doch nur an Bäumen: Buchen, Tannen u. Weissbuchen im Walde. Zwierzyniec an Buchen u. Tannen; Majdan Ruszowski an Weissbuchen.

Graphidaceae.

* *Xylographa abietina* A. Zahlbr.

Am Zaune, an einem Wege in Zwierzyniec, ebenso in Jastków b. Lublin.

Opegrapha atra Pers.

An Buchen, Weissbuchen u. anderen Laubbäumen, sowohl in Wäldern als auch an der Rinde freistehender Bäume. Vorwiegend an Stämmen. Ziemlich häufig in Polichna b. Kraśnik; Tannen-Buchenwald in Jedle b. Frampol.

O. herpetica Ach.

Die häufigste Art dieser Gattung. Kommt an verschiedenen Baumarten doch nur im Tannen-Buchen- u. Weissbuchenwäldern vor. Am. Stamm der Buchen u. Tannen. In Glinianki b. Janów Lub.; Krążnica Jara b. Lublin; Zwierzyniec; Krasnobród.

O. varia Pers.

An der Rinde der Laubbäume, ziemlich selten. In gemischten Wäldern in Samoklęski b. Lubartów; Zwierzyniec; Jastków u. a. Ortschaften.

O. vulgata Ach. (= *Opegrapha atra* Pers var. *vulgata* Rabh. — Berdau, S. 293).

An der Eichenrinde manchmal, an den Kiefern öfters (Berdau). Diese Art ist jedoch im Lubliner Hügelland selten. Ich fand sie in Glinianki b. Janów Lub. an Tanne; in Zwierzyniec an Buchen u. an Weissbuchen in Majdan Ruszowski b. Zamość.

** *Graphis elegans* Ach. (?).

An Buche *(Fagus silvatica)* und Birke im Buchenwalde mit geringem Prozentsatz von Tannen in Krasnobród, St. Rochus-Hügel. Eine für westliche Länder charakteristische Art, hat hier wahrscheinlich seine letzte nach Osten vorgeschobene Standorte.

* *Gr. scripta* Ach. var. *abietina* Rabh.

An Buchen u. Tannen im Tannen - Buchenwalde in Zwierzyniec. Im Lubliner Hügelland eine seltene Varietät dieser Art.

— *var. pulverulenta* Ach.

Auf dem ganzen Gebiete häufig, an Tannen, Buchen u. Weissbuchen, sowohl in den Wäldern, wie auch an freistehenden Bäumen. Polichna b. Kraśnik im Walde an Buche und Weissbuche; Krążnica Jara am Waldrande; Zwierzyniec im *Abieteto-Fagetum.*

— *var. serpentina* Meyer.

An Rinde der Laubbäume besonders an Weissbuchen, Buchen, Erlen, Haselsträuchen, Eschen u. an. in allen Formen und überall zu finden (Berdau, S. 292).

Thelotremaceae.

* *Thelotrema lepadinum* Ach.

Eine im Lubliner Hügelland ausschliesslich in Tannen - Buchenwäldern auftretende Art. In dem erforschten Gebiete wächst sie an Tannen- u. Buchenstämmen in unversehrten, schattigen Wäldern. Selten. In Glinianki b. Janów Lub. an Tanne (massenhaft) und Buche; Zwierzyniec an der Stammrinde von Buchen.

Diploschistaceae.

Diploschistes scruposus Norm. (= *Urceolaria scruposa* Ach.—Berdau, S. 288).

Auf lehmigem Boden, zerstreut im ganzen Gebiet, besonders in der Gegend von Puławy u. Zamość.

Gyalectaceae.

* *Gyalecta ulmi* A. Zahlbr.

An dem Stamm einer alten Tanne im *Abieteto-Fagetum* in Zwierzyniec und Glinianki b. Janów Lubelski.

Collemaceae.

Collema nigrescens DC.

An der Rinde alter, freistehender Bäume und im Walde. An alten Pappeln u. Sahlweiden *(Salix caprea)* im Park in Puławy (Berdau). Glinianki b. Janów Lub. an bemoosten Eichen-u. Buchenstämmen, Samoklęski im Walde—„Borek" am Stammfusse der Espe. Zerstreut im ganzem Gebiet, doch nicht zahlreich. Manchmal mit zahlreichen Apothezien.

C. tenax Ach.

Auf feuchtem, lehmigem Boden bei Zamość (Berdau). Auf ebensolchem Substrat in Krasnobród und Zwierzyniec.

Leptogium microphyllum Leigt. (= *Collema microphyllum* Ach.—Berdau, S. 243).

Berdau's Exemplare dieser Art gehören wahrscheinlich zu *Collema nigrescens* DC. Sie sind in solch schlechtem Zustand, dass sie sich schwer bestimmen lassen. Berdau gibt sie aus Puławy an. An alten Stämmen der Laubbäume, besonders Sahlweide u. Espe.

L. saturninum Nyl.

Vorwiegend an Buchen aber auch an anderen Laubbäumen, ziemlich häufig. Am häufigsten am Waldrand. Zwierzyniec; Polichna b. Kraśnik; Krynice b. Krasnobród.

Pannariaceae.

Parmeliella corallinoides A. Zahlbr. (= *Pannaria triptophylla* Mass.—Berdau, S. 276).

Ziemlich häufig an alten Baumstämmen in Zwierzyniec u. Glinianki b. Janów Lub.

Pannaria pezizoides Trevis. (= *Pannaria brunnea* Mass.—Berdau, S. 275).

In feuchten Laubwäldern auf dem Boden. Radecznica b. Krasnobród (Berdau); Zwierzyniec; Polichna b. Kraśnik.

Stictaceae.

Lobaria pulmonaria Hoffm. (= *Sticta pulmonaria* Ach.—Berdau, S. 262).

Zerstreut im ganzen Gebiet, doch nur in Laubwäldern. Wächst an verschiedenen Bäumen, sowohl an bemoosten wie auch unbemoosten. Po-

lichna b. Kraśnik, an Stammfusse einer Weissbuche, dortselbst am bemoosten Stamme einer Eiche. An Buche *(Fagus silvatica)* in Zwierzyniec. Am bemoosten Stamme von Espe im *Abieteto-Fagetum* in Ruda b. Janów Lubelski.

Sticta sylvatica Ach.

Berdau gibt diese Art von der Umgebung von Krasnobród und Radecznica an und fügt hinzu, dass sie „am Boden oder an alten, bemoosten Baumstämmen in gebirgigen Ortschaften vorkommt". Tatsächlich ist diese Art in Polen nur vom Gebirge (Barania Góra in Schlesien, Tatra — Motyka, 1927 u. 1930; und Czywczyn-Gebirge in Ostkarpaten—Sulma 1935) bekannt. Błoński (1890), der nach Berdau diese Art vom Łysogóry-Gebirge anführt, schreibt über dieselbe: „zweifelhafte Art, obwohl Berdau sie noch aus einigen anderen Ortschaften (ehemaligen) Kongresspolens angegeben hatte... ich konnte sie in Łysogóry-Gebirge nicht finden und Dr. Filipowicz begegnete ihr in Ojców nicht".

Ich habe nach dieser Flechte gründlich gesucht, besonders in der Gegend von Krasnobród und Radecznica, doch war sie nirgends zu finden. Daraus schliesse ich, dass *Sticta sylvatica,* eine ozeanische Art, im Lubliner Hügelland nicht wächst.

Peltigeraceae.

* *Nephroma laevigatum* Ach.

An bemoosten Weissbuchen und Buchen im Tannen-Buchenwalde in Ruda b. Janów Lub. Eine Lubliner Lande seltene Art. Ich fand sie an einem Standorte nur.

Peltigera canina Willd.

Am häufigsten im Tannen-Buchenwalde auf dem Boden oder an bemoosten Baumstämmen unmittelbar über dem Erdboden. Zwierzyniec—Bukowa Góra im *Abieteto-Fagetum,* Majdan Ruszowski im Wald mit einer Weissbuchen-Beimengung.

* — var. *rufescens* (Weis.) Willd.

Auf dem Boden unter Moos oder an bemoosten Stämmen verschiedener Bäume im Laubwalde. An Stämmen wächst sie höchstens ½ m über dem Erdboden. Polichna b. Kraśnik; Samoklęski b. Lubartów. Nicht häufig.

* *P. malacea* (Ach.) Funck.

An feuchten Standorten in Laubwäldern auf dem Erdboden. Łabunie b. Zamość im *Carpinetum* mit Buchen. In Glinianki b. Janów Lub. im *Abieteto-Fagetum;* Zwierzyniec.

P. polydactyla Hoffm.

Auf der Erde und an bemoosten Stämmen im Buchenwalde. Sie wählt weniger feuchte Standorte. Ziemlich selten. Puławy (Berdau); Zwierzyniec; Krasnobród im Tannen-Buchenwalde.

* *P. praetextata* Zopf. var. *subcanina* Gyel.

An dem Stammfusse verschiedener Bäume in einem gemischten Wald in Ruda b. Janów Lubelski.

Lecideaceae.

Lecidea (Eulecidea) elaeochroma Ach var. *hyalina* A. Zahlbr. (= *Lecidea olivacea* Mass. — Berdau, S. 284).

Am häufigsten an der Rinde der Grauerle *(Alnus incana)* in Puławy u. Kazimierz; in der Gegend von Kraśnik.

L. fuscoatra Ach.

Nicht selten auf Granitblöcken an Landstrassen im nördlichen Teil des Lubartów Bezirks u. bei Dęblin.

L. macrocarpa Steud. var. *platycarpa* Ach. (= *Lecidea platycarpa* Ach. — Berdau, S. 285).

Im nördlichen Teil des Lubliner Hügellandes auf erratischen Blöcken. Samoklęski b. Lubartów. In der Gegend von Dęblin u. Puławy.

L. parasema Ach.

Sehr häufig in Wäldern und an freistehenden Bäumen, sowohl am Stamm als auch in den Kronen, doch hier meistens als *f. dolosa* Vainio. An Strassenbäumen in Jastków b. Lublin; Kazimierz; Samoklęski b. Lubartów; an der Eiche in Barchaczów b. Zamość; an Espe und Buchen im Buchen-Weissbuchenwalde in Majdan Ruszowski b. Zamość.

— *var. rugosa* Ach.

Diese Varietät tritt selten auf und vorwiegend nur in Wäldern. An Weissbuchen in Majdan Ruszowski; Niemce b. Lublin; Barchaczów b. Zamość.

L. (Biatora) turgidula Fries.

Auf der Rinde alter Kiefern in Puławy (Berdau); an Kiefern in Hutków b. Krasnobród.

L. uliginosa Ach. var. *fuliginea* Link.

An alten Bretterzäunen, auf Holzdächern oft zu finden (Berdau, S. 282). Ich sammelte sie in Samoklęski b. Lubartów, in Puławy, am Torfboden bei Biłgoraj.

* *L. vernalis* Ach.

Berdau gibt sie nur von Łomża an. Ich fand sie nur selten an bemoosten verfaulten Baumstämmen in Wäldern bei Zwierzyniec u. Glinianki b. Janów Lub.

L. (Psora) decipiens Ach.

Auf den Kalkfelsen bei Kazimierz und b. Zamość.

L. ostreata Schaer.

Häufig an Kiefernstämmen, vorwiegend an den Wegen sowie an alten Zäunen in der Umgebung von Puławy, Kazimierz und in Hutków b. Krasnobród. Steril.

* *Bacidia luteola* Mudd.

An der Rinde von Espen *(Populus tremula)* u. Weiden, an stark beschatteten Orten. In Jastków b. Lublin im gemischten Walde; im Eichen-Weissbuchenwalde in Barchaczów b. Zamość.

Rhizocarpon geographicum D C.

Hie und da an erratischen Blöcken zu finden in der Umgebung von Puławy und Dęblin.

Cladoniaceae.

Baeomyces roseus Pers.

Auf dem ganzen Gebiete zerstreut, am häufigsten an den Wegen, am Waldrande, am ärmlichen, lehmigen Grunde. Puławy (Filipowicz); Jastków b. Lublin; Krążnica Jara; Samoklęski b. Lubartów.

B. rufus Rebent. (= *Sphyridium byssoides* Th. Fr. — Berdau, S. 248).

Auf unfruchtbaren, sandigen Böden in Kiefernwäldern bei Puławy; bei Lublin, hier manchmal massenhaft. Samoklęski b. Lubartów; Zwierzyniec auf Steinen; an feuchten Orten am Wieprz-Flusse.

Cladonia (Cladina) rangiferina Web.

Auf dem ganzen Gebiete verbreitet, am häufigsten am Boden in älteren Kiefernwäldern massenweise. Zwierzyniec; Biłgoraj.

Cl. sylvatica Hoffm. (= *Cladonia rangiferina* Hoffm. var. *sylvatica* Hoffm. — Berdau, S. 254).

Am Boden in Nadelwäldern häufig, manchmal sehr zahlreich. Glinianki b. Janów Lubelski; Puławy; Krasnobród.

Cl. (Cenomyce) cariosa (Ach.) Sprgl.

Auf befeuchteten Stellen in Wäldern bei Krasnystaw; in der Gegend von Opole (Berdau); Der Puławer-Wald am Wege (Błoński). Eine im Lublinerland seltene Art.

Cl. cenotea Schaer.

Besonders in Kiefernwäldern ziemlich häufig; wächst am Stammfusse der Kiefern. Kraśnik (Berdau); Kiefernwälder in der Gegend von Biłgoraj; Niemce b. Lublin.

Cl. coccifera Willd.

Am Boden selten, hingegen ziemlich häufig an faulenden, alten Baumstämmen in Puławy (Berdau); Glinianki b. Janów Lubelski im alten Tannen-Buchenwalde.

* *Cl. cornuta* Schaer.

Kommt nicht oft vor. Hie und da in Kiefernwäldern. Berdau gibt sie nur aus der Gegend von Warschau an. Biłgoraj; Samoklęski; b. Lubartów; Kiefernwälder bei Dęblin.

Cl. deformis Hoffm.

Auf unfruchtbaren, sterilen Böden in der Gegend von Warschau und Puławy, hier selten — (Berdau). Ich fand sie, obwohl nicht oft in Kiefernwäldern in Biłgoraj; Krasnobród; in gemischten Wäldern auf dem Boden in Glinianki b. Janów.

Cl. degenerans Flk.

Am Boden und an faulenden Baumstämmen in den Wäldern bei Zwierzyniec und anderen Ortschaften zerstreut und ziemlich häufig.

Cl. digitata Schaer.

Besonders oft in Tannen-Buchenwäldern seltener in anderen Waldtypen an gestürzten, verfaulten Baumstämmen vorkommend. Glinianki b. Janów Lubelski; Samoklęski Kiefern-Birkenwald mit Eichenbäumen; Krasnobród.

Cl. fimbriata Sandst. var. *simplex* Fw.

Sehr verbreitet am Boden in lichten Wäldern, am häufigsten in Kiefern- u. Kiefern-Eichenwäldern. Samoklęski Wald—„Borek"; Jastków b. Lublin.

Cl. Floerkeana Somrft. (= *Cladonia macilenta* Hoffm. var. *Floerkeana* — Berdau, S. 253).

Ziemlich häufig auf sandigem Boden in Kiefernwäldern. Zerstreut im ganzen Gebiete. Biłgoraj; Frampol in angrenzenden Wäldern.

Cl. foliacea Schaer.

Ziemlich häufig, besonders in der Gegend von Frampol. Schöne Exemplare dieser Art sammelte ich am Boden eines Kiefernwaldes an der Landstrasse zwischen Mały Korytków und Frampol.

— var. *alcicornis* Schaer. (= *Cladonia alcicornis* Flk. — Berdau, S. 249).

Auf sandigem Boden an sonnigen Stellen häufig. Żelewsko b. Biłgoraj; Biłgoraj; Krasnobród.

Cl. furcata Schrad.

Eine, auf dem ganzen Gebiete sehr verbreitete Art, besonders am sandigen Boden der Kiefernwälder.

— var. *racemosa* Hoffm. In Puławy aufgefunden (Błoński).

— var. *subulata* Flk. In Wäldern, an stark sonnigen Standorten in Gesellschaft der f. *typica* häufig. Puławy (Berdau, Filipowicz); in der Gegand von Dęblin; Samoklęski b. Lubartów in „Borek" — einem Kiefern-Eichenwalde.

Cl. gracilis Willd.

Am häufigsten als var. *chordalis* Flk. Glinianki b. Janów Lub. im Kiefernwalde am Boden; Żelewsko b. Biłgoraj im Tannenwalde mit Fichte am sandigen Boden; Korytków Mały b. Frampol an der Landstrasse im Tannenwalde.

Cl. macilenta Hoffm.

Ich gebe diese Art nach Filipowicz an. Selbst habe ich sie auf dem erforschten Gebiete nicht gefunden. *Cl. macilenta* var. *Floerkeana* ist. wie schon oben erwähnt wurde — *Cl. Floerkeana*. Filipowicz gibt seine *Cl. macilenta* von Puławy an.

Cl. pyxidata Fr. var. *chlorophaea* Flk. (= *Cladonia pyxidata* Fr.— Berdau, S. 249).

Berdau's Exemplare entsprechen dieser Varietät in jeder Hinsicht. Er führt sie an als *Cl. pyxidata* mit der Bemerkung, dass sie überall zu finden ist in verschiedenen Formen, Grösse und Farbe (*l. c.* S. 249). Ich habe sie jedoch nur selten angetroffen.

Am Boden oder bemoosten Baumstämmen im Kiefern-Birkenwalde mit eizelnen Eichen „Borek" in Samoklęski; Zwierzyniec: Kiefernwald mit Weissbuchen und einzelnen Exemplaren von Fichten; Krasnobród: Kiefernwald.

Cl. rangiformis Hoffm. var. *pungens* Vainio (= *Cl. furcata* Hoffm. var. *pungens* — Berdau, S. 252).

In Nadelwäldern an trockenen, sonnigen mit Sträuchern bedeckten Hügeln. In Kazimierz a. d. Weichsel; Puławy.

Cl. squamosa Hoffm.

Ziemlich häufig, am Boden in den Kiefernwäldern oder an faulenden Bäumen unter Moosrasen u. anderen Flechten. Puławy (Berdau); Glinianki b. Janów Lub.

Cl. uncialis Web.

Am Boden in Kiefernwäldern sehr verbreitet vorwiegend an beschatteten Stellen, am häufigsten am Sand-und Heidekrautboden zwischen Moos und Flechten. Glinianki b. Janów Lubelski; in der Gegend von Puławy (Berdau); Krasnobród auf dem Boden zusammen mit *Cetraria islandica.*

* *Cl. verticillata* Hoffm.

Am Boden des Kiefernwaldes in Glinianki b. Janów Lubelski.

Stereocaulon incrustatum Flk.

Vorwiegend am armen Boden in der Gegend von Zwierzyniec (Berdau); Krasnobród. Auf dem ganzen Gebiete ziemlich häufig zerstreut.

St. paschale Hoffm.

Ziemlich verbreitet an sandigen Böden in der Gegend von Puławy (Berdau); Samoklęski b. Lubartów; Biłgoraj.

St. tomentosum Fries.

Häufig auf sandigem Boden, besonders in Kiefernwäldern, zerstreut im ganzen Gebiete. Puławy; Lubartów; Michów u. Biłgoraj.

Acarosporaceae.

* *Acarospora fuscata* Arn.

Auf erratischen Granitblöcken in der Gegend von Puławy und Dęblin. Nicht häufig.

Pertusariaceae.

* *Pertusaria amara* Nyl.

Häufig, besonders an der Rinde der Laubbäume in Wäldern und an einzeln wachsenden Bäumen. Wächst auch an den Stämmen der Nadelbäume. An Weissbuche *(Carpinus betulus)* in Niemce b. Lublin; Polichna b. Kraśnik; Krążnica Jara b. Lublin. An Buche *(Fagus silvatica)* in Zwierzyniec; Polichna und Majdan Ruszowski. An Birke *(Betula verrucosa)* in Samoklęski: Wald „Borek". In Puławy an Esche *(Fraxinus excelsior).* In Zwierzyniec an Tanne *(Abies alba),* auch in Glinianki b. Janów Lub. Berdau gibt sie nicht an.

** *P. coccodes* Nyl.

Im Lubliner Hügellande ist sie eine seltene Art. Sie wächst an der Stammrinde und in der Krone verschiedener Bäume in Laub- u. gemischten Wäldern, und manchmal auch an Strassenbäumen. An Tannen im Tannen-Buchenwalde in Zwierzyniec zusammen mit *Pertusaria coronata*. In Jastków b. Lublin an einem an der Strasse wachsenden Spitzahorn *(Acer platanoides)*. In Glinianki b. Janów Lub. an Espe *(Populus tremula)* im Buchen-Tannenwalde mit einzelnen Weissbuchen- u. Eichenexemplaren.

P. communis DC.

Auf der Baumrinde, besonders alter Buchen in Tannen-Buchenwäldern. Krasnobród; St. Rochus-Hügel; Zwierzyniec—Bukowa Góra nicht oft. Berdaus Exemplare als *Pertusaria communis* bestimmt, gehören entweder zu *P. amara* oder zu *P. leioplaca*.

* *P. coronata* Th. Fr.

Eine seltene Flechte. Kommt nur in Wäldern vom *Abieteto-Fagetum* Typus vor auf der Stammrinde von Buchen, Weissbuchen u. Tannen. In Zwierzyniec an Buche; in Glinianki an Tanne und Weissbuche.

** *P. Henrici* (Harm.) Erichs. (?).

Nach dem Bestimmungsschlüssel C. F. E. Erichsens (1930) bestimmt. — Auf der Tannenrinde in einem hellen gelichteten Tannen-Buchenwalde in Krasnobród am St. Rochus-Hügel.

P. leioplaca DC.

Nur in Tannen-Buchen- und Weissbuchenwäldern auf der Stammrinde von Weissbuchen u. Rotbuchen. An Buche in: Krasnobród; Żelewsko b. Biłgoraj; Polichna b. Kraśnik. An der Weissbuche in: Majdan Ruszowski; Polichna.

P. lutescens Lamy. (= *Pertusaria fallax* var. *variolosa* Mudd. — Berdau, S. 109).

Auf der Eichenrinde fast überall zu finden (Berdau). Ich fand sie nur einmal an der Rinde alter Kiefer in Hutków b. Krasnobród.

* *P. orbiculata* A. Zahlbr.

Sie ist auf dem Lubliner Hügelland eine häufige Art, vorwiegend in den gemischten u. Laubwäldern vorkommend. Sie wächst auf verschiedenen Baumarten. An Eiche *(Quercus robur)* in: Puławy; Barchaczów u. Kazimierz. An Pappel *(Populus alba)* in Jastków b. Lublin. An Espe *(Populus tremula)* in Krążnica Jara b. Lublin. An Weissbuche *(Carpinus betulus)* in Żelewsko b. Biłgoraj. An Buche *(Fagus silvatica)*: Glinianki b. Janów Lubelski; Polichna b. Kraśnik; Krasnobród—St. Rochus-Hügel; Żelewsko b. Biłgoraj; Majdan Ruszowski b. Zamość. An Tanne in: Zwierzyniec; Żelewsko b. Biłgoraj und Korytków b. Frampol.

Lecanoraceae.

* *Lecanora (Eulecanora) allophana* Röhl.

Häufig an verschiedenen Laubbäumen und insbesondere an Espe reichlich vorkommend. Verbreitet im ganzen Gebiete. An Erle *(Alnus incana)* in Kazimierz a. d. Weichsel; An Esche *(Fraxinus excelsior)* in Puławy.

An Buche in Adamów b. Zwierzyniec. Am Stammfusse der Birken *(Betula verrucosa)* in Jastków b. Lublin.

L. carpinea Vainio.

Ziemlich häufig an der Rinde verschiedener Bäume: an Eichen und Weissbuchen in Borowica a. Wieprz; an Erle *(Alnus glutinosa)* in „Borek" b. Samoklęski.

* *L. chlarona* Nyl.

Sehr häufig an der Rinde verschiedener Bäume. An Weide *(Salix alba)* bei Puławy. An Eiche, Espe, Weissbuche in Jastków bei Lublin. An *Salix caprea* in Łopiennik b. Krasnystaw. An Buchen und Weissbuchen in Krasnobród. Kommt vor an Waldbäumen und auch an losestehenden Baumexemplaren z. B. in Starościn b. Lubartów an Eschen.

L. coarctata Ach.

An erratischen Granitenblöcken bei Puławy und dessen Umgebung; in Samoklęski an einem Steinzaun, an alten kalklosen Steinmauern in Kazimierz a. d. Weichsel.

L. conizaea Nyl.

Die von mir an Kiefern in Hutków gefundenen Exemplare besitzen die äusserst charakterischen Merkmale dieser Art.

L. dispersa Röhl.

Ein einziges Mal nur fand ich diese Art an einer Friedhofsmauer in Niemienice b. Krasnystaw.

L. distans Nyl. (= *Lecanora subfusca* var. *distans* Ach. — Berdau, S. 278).

Ich habe diese Art zwar selbst nicht gesammelt, doch führe ich sie nach Berdau an, denn Zahhbruckner zitiert dieselbe in Cat. Lichenum V. Bd. S. 446 — in der Synonymen *Lecanora distans.* An der Baumrinde besonders von Pappeln *(Populus tremula)* in Puławy (Berdau).

L. Hageni Ach.

Ich sammelte sie an Buchen und Weissbuchen in Polichna bei Kraśnik. Berdau gibt diese Art von Puławy an. An Obstbäumen, Pappeln, alten Steinzäunen und steinernen Wänden.

* *L. intumescens* Rabh.

Wächst auf der Rinde von Buchen in Buchenwäldern in Majdan Ruszowski bei Zamość. Ich fand diese Art nirgends sonst, als nur im Bereiche dieses Waldtypus, mit dem sie auf unserem Gebiet eng verbunden ist.

L. pallida Rabh.

Häufig im ganzen Gebiete an verschiedenen Arten von Laub- und Nadelbäumen. An Buchen und Tannen in Zwierzyniec; an den Ästen der Lärche *(Larix europaea)* in Jastków; an Weissbuchen und Espen in Majdan Ruszowski bei Zamość.

L. polytropa Rabh.

Auf erratischen Granitblöcken an Wegen, besonders in der Gegend von Puławy und Dęblin.

L. rupicola A. Zahlbr. (= *Lecanora sordida* Th. Fr. — Berdau. S. 279).

Zusammen mit der vorgenannten ziemlich häufig auf erratischen Steinblöcken an Wegen in Puławy und Umgebung; Kazimierz a. d. Weichsel; Samoklęski bei Lubartów.

L. sambuci Nyl.

An Eberesche *(Sorbus aucuparia)* und Grauerle *(Alnus incana)* in Kazimierz a. d. Weichsel.

** *L. subfuscata* A. H. Magn. (= *Lecanora subfusca* Ach. var. *argentata* Ach).

Meine Exemplare besitzen alle diejenigen Merkmale, welche Magnusson (Die *Lecanora subfusca*-Gruppe 1932, S. 79 und 80) als charakteristisch für *L. subfuscata* betrachtet. An der Rinde verschiedener Bäume ziemlich häufig. An Eiche *(Quercus robur)* in Równica bei Krasnystaw; an Birke und Eiche in Samoklęski bei Lubartów.

L. symmicta Ach. (= *Lecanora varia* Ach. var. *symmicta* Rabh., Berdau, S. 279).

An Kiefern in Puławy und Hutków bei Krasnobród; an Birke in Samoklęski bei Lubartów.

L. varia Ach.

An alten Holzzäunen in Puławy; Samoklęski bei Lubartów. Manchmal an Erlen *(Alnus glutinosa)*, in Samoklęski Wald—„Borek".

L. (Placodium) muralis Rabh.

An Steinmauern, auf erratischen Blöcken in der Nähe menschlicher Wohnstätten, an Bretterzäunen sehr verbreitet. Die Gegenden von Zamość; Barchaczów neben Jagdhaus an einem Holzzaun; Samoklęski bei Lubartów.

Ochrolechia androgyna Arn.

An bemoosten Buchen in Zwierzyniec, in einem alten Tannenwalde mit Buchen. Auf dem Gebiete des Lubliner Landes fand ich sie nur einmal.

O. pallescens Mass.

Im Buchen-Weissbuchenwalde mit einzelnen Tannenbäumen an einer Weissbuche *(Carpinus betulus)* in Majdan Ruszowski bei Zamość.

* *Icmadophila ericetorum* A. Zahlbr.

Auf fäulenden Baumstämmen in Buchen-Tannenwäldern im südlichen Teil des Lubliner Hügellandes hie und da zu finden. Zwierzyniec; Krasnobród auf Erdboden; auf einer Heide in Ruda bei Janów Lubelski.

Phlyctis argena Fw.

Eine gemeine Flechtenart an verschiedenen Baumarten in Wäldern und an Strassenbäumen vorkommend. An Tanne *(Abies alba)* in Zwierzyniec; an Weissbuche *(Carpinus betulus)* in Jastków, in Polichna und Krążnica Jara bei Lublin; an Buche in Majdan Ruszowski bei Zamość, Żelewsko bei Biłgoraj.

Candelariella vitellina Müll.

Auf Steinblöcken bei Wohnhäusern, an Strassensteinen, zerstreut über das ganze Gebiet. Jastków am Spitzahorn *(Acer platanoides)*; an der Landstrasse in Puławy, Samoklęski bei Lubartów auf Steinblöcken.

Parmeliaceae.

Parmeliopsis ambigua Nyl. (= *Parmelia ambigua* Ach.—Berdau, S. 265).

Häufig, auf der Rinde der Fichten, Kiefern, Tannen, manchmal auch auf den Stämmen der Laubbäume, z. B. Birke u. Buche vorkommend. Zwierzyniec in einem Tannen - Buchenwalde an der Fichte *(Picea excelsa)*; Radecznica b. Krasnobród (Berdau); an Fichten im gemischten Walde in Krasnobród.

Parmeliopsis pallescens A. Zahlbr. (= *Parmelia placorodia* Ach., *Cetraria aleurites* Th. Fr.—Berdau, S. 265).

Auf der Rinde der Nadelbäume, besonders der Kiefer. Samoklęski b. Lubartów Wald—„Borek" an Kiefer *(Pinus silvestris)*; in der Gegend von Puławy (Berdau); Żelewsko b. Biłgoraj am Waldrande.

Parmelia (Hypogymnia) furfuracea Ach. (= *Evernia furfuracea* Mass.—Berdau, S. 256).

Sehr häufig in verschiedenen Waldtypen, sowie an Strassenbäumen im ganzen Gebiete. Sie wächst in der Krone und am Stamm der Bäume. Nur einmal fand ich zwei schöne, reichlich Apothezien tragende Exemplare an einer Tanne im Tannen-Buchenwalde in Zwierzyniec—Bukowa Góra. Im allgemeinen immer steril. Krasnobród; Jastków; Krynice; Rejowiec u. a.

P. physodes Ach.

Eine gemeine Art, sowohl an Strassenbäumen wie auch in verschiedenen Wäldern, an Stämmen und in der Laubkrone zu finden. Selten fand ich schöne Exemplare mit Apothezien, in Glinianki b. Janów Lubelski in der Krone von Tannen im *Abietetum*, auch im *Abieteto-Fagetum* in Krasnobród—St. Rochus-Hügel. Ausser diesen zwei Standorten immer ohne Apothezien. Auf dem ganzen Gebiet.

* *P. tubulosa* Bitter.

Eine, besonders auf Nadelbäumen in Wäldern, ziemlich häufige Art. Jastków b. Lublin an Lärchen im gemischten Walde; Krasnobród im gemischten Walde mit zahlreichen Fichten u. Kiefern an den Kiefern; Żelewsko b. Biłgoraj an Tanne im Weissbuchen-Tannen-Buchenwalde.

* *P. vittata* Röhling.

Nur einmal fand ich diese Art, die bis nun in Polen nur von Fichtenwäldern aus dem Gebirge angegeben wurde. In Zwierzyniec am bemoosten Fichtenstamm im Kiefernwalde mit Fichten.

* *P. (Menegazzia) pertusa* Schaer.

Diese Art tritt im Lubliner Hügelland ausschliesslich nur in gut erhaltenen Tannen-Buchenwäldern auf. An Buchen und Tannen in Zwierzyniec; in Glinianki b. Janów Lubelski an alten Tannen.

* *P. (Euparmelia) acetabulum* Duby.

Ich fand sie an drei Standorten und immer nur an Strassenbäumen u. zwar: An Pappeln *(Populus alba)* an der Landstrasse in Garbów; an Spitzahornen *(Acer platanoides)* zusammen mit *Parmelia scortea* in Jastków

b. Lublin; an am Wege wachsenden Eichen *(Quercus robur)* in Kazimierz a. d. Weichsel in Begleitung von *Parmelia caperata.* Steril.

P. aspidota Röhl. (= *Parmelia olivacea* Ach. var. *aspidota* Ach.— Berdau, S. 264).

„Auf der Rinde der Laubbäume oder an alten Zäunen überall zu finden, manchmal auch an Steinen" (Berdau, S. 264). Filipowicz (1881) gibt diese Art von Puławy an, doch ohne nähere Standortsangabe.

* *P. Borreri* Turn.

Zahlreich auf dem ganzen Gebiete, am häufigsten jedoch in gemischten Wäldern, auch auf der Stammrinde u. in der Krone der Strassenbäume. Glinianki b. Janów: in der Tannenkrone; Zwierzyniec: am Waldrande an einer an der Strasse wachsenden Kiefer; Żelewsko b. Biłgoraj: an Buche *(Fagus silvatica)* im Tannen-Buchenwalde mit Weissbuchen; Majdan Ruszowski: an Buche im Buchenwalde zusammen mit *P. cetrarioides* u. *P. trichotera;* Kazimierz a. d. Weichsel: im *Querceto-Carpinetum* an Linde *(Tilia cordata);* Jastków b. Lublin: an einer Weissbuche am Wege; Krasnobród: an einer Linde beim Kloster in Begleitung von *Parmelia scortea,* Immer steril.

* — var. *ullophylla* Ach.

Einmal nur fand ich diese in Polen seltene Varietät in Kazimierz an einer Strassenpappel.

P. caperata Ach.

In Laubwäldern und alten Kiefernwäldern zerstreut auf dem ganzen Gebiete, ziemlich häufig. Sie wächst auch an Strassenbäumen. Zwierzyniec: an Kiefern im Kiefernwalde; dortselbst auf Bukowa-Góra: an Stämmen von alten Tannen zahlreich Apothezien führend; an Eichen u. Weissbuchenstämmen in Kazimierz; Samoklęski im Wald „Borek" an Kiefern zusammen mit *P. physodes.*

* *P. cetrarioides* Del. em. DR. var. *typica* DR.

In unversehrten Wäldern vom *Abieteto-Fagetum* Typus. Viel seltener in anderen Laubwäldern. Ausserhalb der Buchengrenze selten und am öftesten an Weissbuchen. Einmal nur sammelte ich sie an einem bemoosten Birkenstamme, dicht über dem Erdboden, in Samoklęski b. Lubartów. In alten, schattigen Laub- u. gemischten Wäldern ziemlich häufig: Zwierzyniec am Tannenstamm, dortselbst an *Fagus silvatica;* Polichna an bemoostem *Carpinus* zusammen mit *Lobaria pulmonaria;* Korytków b. Frampol an Tanne; Żelewsko im Tannen-Buchenwalde an *Fagus, Abies alba* u. *Carpinus betulus;* Majdan Ruszowski an dem Stamm einer alten Buche zusammen mit *Parmelia trichotera* u. *Pyrenula nitida.* Ohne Apothezien.

P. conspersa Ach.

Verbreitet an erratischen Steinblöcken, fast immer mit Apothezien (Berdau, S. 263); Samoklęski b. Lubartów. Filipowicz (1881) gibt sie von Puławy an.

* *P. exasperata* De Notr.

Auf dem Lubliner Hügelland selten. Ich fand sie einmal nur auf der Stammrinde von Eichen in Kazimierz a. d. Weichsel. Mit Apothezien.

* *P. fuliginosa* Nyl.

Eine ziemlich verbreitete Art an verschiedenen Bäumen in Wäldern und auch an vereinzelten Bäumen vorkommend. An *Abies* im Tannen-Buchenwalde in Zwierzyniec; Barchaczów: an Weissbuche.

* — var. *laetevirens* Kick.

Diese Varietät ist häufiger als die typische Form. Kommt an verschiedenen Bäumen vor. In Polichna b. Kraśnik, Niemce b. Lublin an Weissbuche *(Carpinus betulus);* in Krasnobród und Jastków b. Lublin an Birke *(Betula verrucosa);* in Zwerzyniec; Żelewsko b. Biłgoraj: an Buche und Tanne; Puławy u. Barchaczów b. Zamość: an *Quercus robur.* Sie wächst in Wäldern, an vereinzelten Bäumen und an Strassenbäumen.

* *P. Kernstockii* Lynge et A. Zahlbr.

Nach der Beschreibung dieser Art von Du Rietz G. E. (1925) bestimmt. Es ist der zweite Standort dieser Art in Polen. An Buche in Majdan Ruszowski b. Zamość.

* *P. olivacea* Nyl.

Eine auf dem erforschten Gebiete seltene Art. Die von mir gesammelten Exemplare stimmen mit den jenigen im Herbariummaterial aus Finnland und Litauen überein, Jastków und Żelewsko b. Biłgoraj im gemischten Walde an Birke am Torfmoor.

* *P. quercina* Vainio.

Selten. Ich fand sie nur einmal auf der Rinde von Eichen in Kazimierz a. d. Weichsel. Sie wächst hier zusammen mit *Parmelia acetabulum* u. *P. caperata.* Mit zahlreichen Apothezien.

* *P. revoluta* Flk.

An der Rinde verschiedener Bäume, sowohl in Wäldern als auch auf vereinzelten, abgesonderten Bäumen. Żelewsko b. Biłgoraj an *Fagus silvatica* am Rande eines Tannen-Buchenwaldes. An *Caragana frutescens* in Krasnobród; an einer, an der Landstrasse wachsenden Kiefer in Zwierzyniec; Glinianki b. Janów Lubelski; am Stamm alter Buchen in einem alten Tannenwalde. Stets steril.

P. saxatilis Ach.

Manchmal hie u. da an alten Zäunen, an der Rinde alter Strassenbäume und an erratischen Granitblöcken. Berdau schreibt über diese Art: „überall zu finden u. zahlreich doch mit Apothezien äusserst selten" (l. c., S. 263). Berdau's Exemplare gehören fast alle zu *Parmelia sulcata,* somit beziehen sich seine Bemerkungen auf *Parmelia saxatilis* nicht.

Ich fand sie an erratischen Steinblöcken in Puławy und an Weiden in Jastków am Wege; am Zaune b. der Schule in Samoklęski b. Lubartów. Ohne Apothezien.

* *P. scortea* Ach.

Nicht häufig, stets an Strassenbäumen oder Zäunen vorkommend. An *Tilia cordata* beim Kloster in Krasnobród, an Birke *(Betula verrucosa)* am Wege zwischen Orłów Murowany u. Krasnystaw, hier zahlreich. Steril.

* *P. subargentifera* Nyl.

Vorwiegend an Strassenbäumen am häufigsten in Begleitung von *P. acetabulum*. An Spitzahorn am Wege in Jastków b. Lublin; an Eichen in Kazimierz; an *Fagus silvatica* am Wege am Rande eines Tannen-Kiefernwaldes in Korytków b. Frampol; an Weiden an der Landstrasse in Jastków b. Lublin. Ziemlich selten.

* *P. subaurifera* Nyl.

Ziemlich häufig im Laub-u. gemischten Wäldern, an der Stammrinde und in der Laubkrone der Bäume. An Weissbuche im gemischten Walde und an Birke in Jastków b. Lublin; am Waldwege an Lärchen *(Larix europaea)* in Puławy. Dortselbst und in der Nähe von Kraśnik an *Alnus incana* zahlreich.

* *P. sulcata* Tayl.

Eine sehr veränderliche Art. Häufig im ganzen Gebiete in Laub-u. gemischten Wäldern, auch nicht selten an Strassenbäumen. An Eichen in Kazimierz zusammen mit *P. exasperata;* an Lärchen *(Larix polonica)* in Puławy; Zwierzyniec: an einer alten Fichte *(Picea excelsa)* im Kiefernwalde; Barchaczów: an Eiche; Krasnobród: an *Caragana frutescens;* an Lärchenästen zusammen mit *P. subaurifera, Physcia stellaris, Evernia prunastri* u. *P. caperata* in Puławy; an am Wege wachsenden Weiden in Jastków; an *Abies alba* im Tannen-Buchenwalde mit Kiefer. Einmal fand ich Exemplare dieser Art mit schönen Apothezien am Stamm einer Buche in Krasnobród, St. Rochus-Hügel in einem gelichteten Buchen-Tannenwalde.

** *P. trichotera* Hue emend. DR. var. *typica* DR.

Eine ziemlich seltene Art nur in Buchen-u. Tannen-Buchenwäldern vorkommend. An den Stämmen der Tannen in Zwierzyniec—Bukowa Góra; an Tanne u. Buchen in dem alten Tanneen-Buchenwalde in Glinianki b. Janów Lub.; an *Fagus* in Orłów Murowany b. Krasnystaw. Die Bestimmung nach G. E. Du Rietz, 1924. Ohne Apothezien.

Cetraria (Platysma) glauca Ach.

Am häufigsten in Tannen-Buchenwäldern an verschiedenen Baumarten vorkommend, am zahlreichsten an Fichten. Meist im südlichen Teil des Lubliner Landes. An Buchen u. Tannen in Zwierzyniec, Żelewsko b. Biłgoraj, Frampol; an Fichten in: Krasnobród, Zwierzyniec, Glinianki u. Rudy b. Janów Lubelski. Ohne Apothezien.

C. pinastri Röhling. (= *Platysma pinastri* Nyl.—Berdau, S. 259).

Im allgemeinen kommt sie an allen Baumarten vor, sowohl in Wäldern, als auch an vereinzelten Bäumen, doch am häufigsten an Kiefern, Fichten u. Birken in feuchten Orten. Am bemoosten Stamm einer Birke in Jastków b. Lublin; in ähnlichen Verhältnissen in Krasnobród. In Zwierzyniec an Fichten; in Puławy an Zäunen (Berdau); an Stämmen alter Kiefern im Kiefernwalde in Hutków b. Krasnobród.

C. saepincola Ach. (= *Platysma saepincola* Hoffm.—Berdau, S. 259).

An Wachholdern, alten Zäunen, an Birken u. anderen Bäumen in der Gegend von Puławy ziemlich zerstreut (B e r d a u, S. 259). Im allgemeinen ist diese Art im Tieflande nicht häufig. Ich fand sie nur einmal in der Krone von *Larix europaea* in Jastków b. Lublin.

C. scutata P o e t s c h. (= *Platysma saepincola* H o f f m. var. *chlorophylla* S c h a e r.— B e r d a u, S. 259).

Ziemlich häufig auf Baumästen in Wäldern und an freistehenden Bäumen. An Fichte im Kiefernwalde in Zwierzyniec; an alten Kiefernzäunen in Puławy (B e r d a u); an Gipfelästen der Tannen zusammen mit *Alectoria jubata* var. *cana* in Żelewsko b. Biłgoraj u. Zwierzyniec.

C. (Eucetraria) islandica A c h.

In beiden Varietäten: *platysma* und *crispa* zerstreut auf dem ganzen Gebiete auf sandigen Stellen, Torfmooren u. in alten Kiefernwäldern. In der Nähe von Puławy; in Zwierzyniec; in Glinianki b. Janów Lubelski. Stets ohne Apothezien.

Cornicularia tenuissima A. Z a h l b r. (= *Cornicularia aculeata* A c h. B e r d a u, S. 256).

Häufig überall auf sandigem Boden in Kiefernwäldern und Torfmooren. In Puławy; in der Gegend von Biłgoraj.

Usneaceae.

Evernia prunastri A c h.

Eine sehr verbreitete Flechte. Häufig auf dem ganzen Gebiet, fast an allen Baumarten, in Wäldern, an Strassenbäumen, Zäunen u. s. w. In Polen bildet sie selten Apothezien. Ich fand einige fertile Exemplare dieser Art. Sie wuchsen an einem Tannenstamm im Tannen-Buchenwalde, an einem stark beschatteten, feuchten Orte in Krasnobród, am St. Rochus-Hügel.

* *Letharia divaricata* H u e.

Ziemlich selten. Kommt nur in Tannen-Buchenwäldern im südlichen Teil des Lubliner Hügellandes vor. In der Krone von Tannen zusammen mit *Alectoria implexa* in Zwierzyniec, Bukowa-Góra; an Kiefern im Tannenwalde in Glinianki b. Janów Lub.; an Kiefern u. Tannen im Walde am St. Rochus-Hügel in Krasnobród. Ein einziges Exemplar mit Apothezien fand ich an einer Tanne im Buchen-Tannenwalde in Zwierzyniec—Bukowa Góra.

** *Leth. thamnodes* (F l o t h) H u e.

Eine sehr seltene Flechte. Sie wächst nur in Nadelurwäldern. Zwei Standorte, wo ich sie fand sind ein Beweis dafür, dass diese Art gegen die geringste Rodung des Waldes sehr empfindlich ist. Sie kommt nämlich ausschliesslich in kleinen Urwaldinseln vom primären Charakter vor. In einem alten Kiefernwalde am Stamm einer alten Kiefer in Hutków b. Krasnobród: an Kiefer im Kiefern-Tannenwald in Glinianki b. Janów Lubelski.

Alectoria jubata A c h. var. *cana* A c h. emd. D R.

Nach dem Bestimmungsschlüssel G. E. D u R i e t z (1926) bestimmt.— Häufig in verschiedenen Waldtypen, am häufigsten in Kiefern-Tannenwäl-

dern. Auf Tanne im Buchen-Tannenwalde in Zwierzyniec; an Kiefern in Glinianki b. Janów und in Żelewsko b. Biłgoraj.

* — var. *implexa* (Hoffm.) Ach. emd. DR.

Zusammen mit der vorerwähnten an obengenannten Standorten, ausserdem im Kiefernwalde in Hutków b. Krasnobród an Kiefern; St. Rochus-Hügel in Krasnobród an Fichten *(Picea excelsa);* auf Tannen *(Abies alba)* im Kiefernwalde in Zwierzyniec.

* *Alectoria thrausta* Ach.

Einmal nur fand ich zwei Exemplare dieser seltenen Art, die bis nun in Polen nur aus Tatra bekannt war u. zwar: In Zwierzyniec—Bukowa Góra an alten Kiefern im Buchen-Tannenwalde mit beigemengten Fichten u. Kiefern. Ohne Apothezien.

Ramalina calicaris Fr.

Kommt überall vor an Stämmen und Ästen alter Laubbäume (Berdau, S. 258). Im Buchenwalde mit Weissbuchen in Majdan Ruszowski b. Zamość.

R. farinacea Ach.

Eine sehr veränderliche Art, sowohl bezüglich der Forme der Soredien, wie auch des Thallus. Manchmal haben wir ganz bestimmt mit Übergangsformen zu tun. Manche Exemplare ähneln stark der *Ramalina pollinaria,* z. B. die an Lärche in Jastków gesammelten. Manchmal, doch sehr selten mit Apothezien. Sie wächst an verschiedenen Bäumen und in verschiedenen Waldtypen, am häufigsten in gemischten und Laubwäldern. Zerstreut auf dem ganzen Gebiet.

R. fastigiata Ach. (= *Ramalina fraxinea* Ach. var. *fastigiata* Fr. (Berdau, S. 257).

Sie ist eine im Lubliner Land ziemlich seltene Art. In primären Waldassoziationen fand ich sie niemals. Am häufigsten wächst sie an Strassenbäumen oder in Obstgärten. An der Birne beim Hofe in Krasnobród; an Eschen an der Strasse in Samoklęski b. Lubartów.

R. fraxinea Ach.

Zerstreut auf dem ganzen Gebiete an Stämmen und in der Krone von Strassenbäumen, am häufigsten an alten Laubbäumen. Oft mit Apothezien. Jastków am Spitzahorn *(Acer platanoides);* an Eichen, an Pappeln u. Eschen in Kazimierz a. d. Weichsel und Samoklęski b. Lubartów.

R. pollinaria Ach.

An Stämmen und Ästen von Laubbäumen ziemlich häufig auf dem ganzen Gebiet. Am Stamm einer Birke und *Alnus glutinosa* in Samoklęski, Wald—„Borek"; in Barchaczów b. Zamość an Eichen. Ohne Apothezien.

* *Usnea barbata* Hoffm. emd. J. Motyka.

Diese seltene Art hat auf unserem Gebiet zwei Standorte. In Zwierzyniec im Tannen - Buchenwalde an Tannenästen und in Jastków an Lärchen *(Larix europaea)* im gemischten Walde. Steril.

* *U. ceratina* Ach.

Sie ist eine ziemlich häufige Art aber nur in unversehrten, ziemlich feuchten Wäldern. Zwierzyniec—Bukowa Góra im alten Tannen-Buchen-

walde mit Kiefer, an Kiefern, Fichten und Tannen; Glinianki b. Janów Lubelski an Tanne; Jastków an Lärchen und Kiefern im gemischten Walde. Ohne Apothezien.

* — ssp. *incurviscens* (Arn.) J. Motyka.

Eine für *Abieteto-Fagetum* charakteristische Flechte. Sie hält sich nur in Urwaldpartien. Glinianki b. Janów Lub. am Stamm und Ästen der Tanne; Zwierzyniec an Fichte, Tanne u. Buche in der Baumkrone im Tannen-Buchenwalde.

* *U. comosa* Röhl. ssp. *erosula* J. Motyka.

Zwierzyniec, Bukowa Góra an alten Tannen im Tannen-Buchenwalde. Steril.

* — ssp. *scabriuscula* J. Motyka.

An Lärche in gemischem Walde in Jastków; an Tanne im Buchen-Tannenwald in Zwierzyniec. Steril.

* — ssp. *similis* J. Motyka.

An alten Tannen im Tanne-Buchenwalde in Zwierzyniec—Bukowa Góra; in ebensolchem Walde am St. Rochus-Hügel in Krasnobród, und in Glinianki b. Janów Lub. an Tanne u. Buche. Steril.

* *U. dasypoga* (Ach.) Röhl. emend. J. Motyka.

Ziemlich verbreitet zusammen mit ihrer Varietät in Buchen-Tannenwäldern und anderen gemischten Waldungen. Zwierzyniec im Tannen-Buchenwalde mit Kiefern beimengung an Tannenästen; Jastków im gemischten Walde an Weissbuchen, Lärchen, Kiefern und Eichenästen.

* — var. *hirtella* J. Motyka.

Glinianki b. Janów Lub. in Tannen-Buchenwalde an Tanne; am Waldrande in Krasnobród an Fichte *(Picea excelsa)*.

* *U. dasypoga* Röhl. emend. J. Motyka ssp. *sublaxa* Vainio.

Äusserst selten. Einmal nur sammelte ich zwei Exemplare an alter Tanne im Tannen-Buchenwalde mit Kiefer in Zwierzyniec—Bukowa Góra.

** *U. faginea* J. Motyka.

Ziemlich häufig an verschiedenen Bäumen in gemischten Wäldern. Manchmal mit zahlreichen Apothezien. Manche, in Berdau's Herbarium befindliche und als *Usnea barbata* beschriebene Exemplare mit Apothezien. entsprechen dieser Art. An Tannenästen im Buchen-Tannenwalde mit Kiefern an Bukowa Góra in Zwierzyniec; Krasnobród—St. Rochus-Hügel an Tannen. Jastków in gemischtem Walde an Lärchen.

* *U. florida* (L) J. Motyka ssp. *floridula* J. Motyka.

Nur in Wäldern vom *Abieteto-Fagetum*-Typus. Krasnobród am St. Rochus-Hügel an Tannenästen; in der Krone von Tannen im Tannen-Buchenwalde mit Kiefer in Zwierzyniec—Bukowa Góra. Mit Apothezien.

* *U. glabrescens* (Nyl.) Räs.

Selten. An Tanne im Tannen-Buchenwalde mit beigemengten wenigen Kiefern in Zwierzyniec—Bukowa Góra.

U. hirta Hoffm. emend. J. Motyka.

Häufigste Art dieser Gattung. Kommt vor in Kiefernwäldern und manchmal an Strassenbäumen. Jastków b. Lublin; Hutków b. Krasnobród; Glinianki b. Janów Lubelski an Kiefer *(Pinus silvestris)*; Jastków an Ästen von Lärche *(Larix europaea)*; Korytków b. Frampol an Tannenzweigen *(Abies alba)* am Waldweg. Steril.

* — *f. communis* J. Motyka.

An Kiefer in Hutków b. Krasnobród.

* *U. hirta* ssp. *villosa* (Ach.) J. Motyka.

Żelewsko b. Biłgoraj an Tannenästen.

** *U. implexa* J. Motyka.

An den Ästen einer alten Tanne im Tannen-Buchenwalde mit Kiefern an Bukowa Góra in Zwierzyniec.

** *U. juncea* J. Motyka.

Zwierzyniec Bukowa Góra im Tannen-Buchenwalde an Tannen; Jastków, im gemischten Walde an Lärchen *(Larix europaea)*.

U. laricina Vainio.

An Tannenästen in einen Teile eines Tannen-Buchenwaldes, worin die Lärche *(Larix polonica)* in einzelnen Exemplaren wächst, an Bukowa Góra in Zwierzyniec.

* *U. longissima* Ach. f. *tenuis* Th. Fr.

Selten und nur in einem Teile eines Buchen-Tannenwaldes mit Fichte *(Picea excelsa)*. An Tanne und Kiefer in Bukowa Góra in Zwierzyniec.

** *U. mitis* J. Motyka.

In Glinianki b. Janów an Tannenzweigen in einem alten, verhältnismässig wenig devastierten Tannenwalde.

* *U. plicata* Hoffm. emend. J. Motyka.

Selten und nur in unversehrten mit Fichte vermengten Wäldern. Zwierzyniec—Bukowa Góra im Tannen-Buchenwalde mit Fichte an einer Fichte *(Picea excelsa)*; Krasnobród, St. Rochus-Hügel an Tannen im Tannen-Buchenwalde.

* *U. sibirica* Räs.

Das einzige von mir gefundene Exemplar wuchs an Tannenästen im Buchen-Tannenwalde mit einer beträchtlichen Anzahl von Fichten in Zwierzyniec an Bukowa Góra.

* *U. sorediifera* J. Motyka.

Selten. An Tanne im Tannen-Buchenwalde in Zwierzyniec Bukowa Góra und in Krasnobród, St. Rochus-Hügel an Tanne in ebensolchem Walde.

Caloplacaceae.

* *Caloplaca aurantiaca* Lightf. (= *Placodium aurantiacum* Hepp. Berdau, S. 273).

Berdau gibt sie aus der Umgebung von Warschau an. Im Lubliner Hügelland ist sie nicht selten, am häufigsten an Birken u. Espe *(Popu-*

lus tremula). Jastków am Rande eines gemischten Waldes an Espen; Puławy, Barchaczów, Krasnobród an Birke *(Betula verrucosa).*

C. cerina (Ehrh.) Th. Fr. (= *Placodium cerinum* Hepp.—Berdau, S. 274).

An Stämmen der Laubbäume in der Gegend von Kazimierz a. d. Weichsel (Berdau). An alten Strassenweiden in Jastków.

C. citrina Hoffm. (= *Placodium citrinum* Hepp.—Berdau, S. 273).

Ziemlich verbreitet an alten Steinmauern, Zäunen und ähnlichem Substrat, Krasnobród an Strassenblöcken; eine Kalkmauer am Friedhof in Łopiennik b. Krasnystaw; Hüttenzäune in Samoklęski b. Lubartów.

C. elegans Th. Fr. (= *Placodium elegans* DC.—Berdau, S. 273).
Am häufigsten an Dachsteinen der Häuser manchmal an erratischen Granitblöcken in der Gegend von Puławy.

C. murorum Hoff. (= *Placodium murorum* DC.—Berdau, S. 272).
An alten Dächern, Holzwänden, an Sandsteinen fast überall zu finden, Puławy; Samoklęski b. Lubartów; Rejowiec.

Theloschistaceae.

* *Xanthoria candellaria* (Ach.) Arn.

An Strassenbäumen. An Weide *(Salix alba)* in Jastków b. Lublin; an Eschen *(Fraxinus excelsior)* am Wege zwischen Puławy und Kazimierz. Nicht häufig.

X. parietina Beltram.

Auf dem ganzen Gebiet verbreitet an verschiedenen Bäumen und Steinen an Landstrassen. In Wäldern besonders an *Populus tremula.*

X. polycarpa (Ehrh.) Oliv. (= *Xantoria parietina* Th. Fr. var. *polycarpa* Rabh.—Berdau, S. 270).

Sie ist beträchtlich seltener als die vorige. In der Krone von Lärchen *(Larix europaea)* am Waldrande in Puławy; dortselbst an *Berberis;* an Wildbirne *(Pirus communis)* in Łopiennik b. Krasnystaw.

Buelliaceae.

* *Buellia myriocarpa* Mudd.

Besonders an Erlen *(Alnus glutinosa)* häufig. „Borek"-Wald in Samoklęski bei Lubartów; Jastków in einem gemischten Walde.

Rinodina exigua (Ach.) Th. Fr.

Auf der Rinde der Bäume, an alten Bretterzäunen, in der Umgebung von Puławy (Berdau, S. 276).

Rinodina sophodes Ach. (= *Rinodina polyspora* Th. Fr.—Berdau, S. 276).

Auf der Rinde mancher Bäume (Fichten, Weiden, Eichen). In Barchaczów bei Zamość; Jastków bei Lublin, an Eichen und Pappeln in einem gemischten Walde.

Physciaceae.

Physcia aipolia N y l.

Eine häufige Flechte auf der Rinde der Aleenbäume, zerstreut in dem ganzen Gebiete. Jastków—an Spitzahornen, Weiden, Eschen: Majdan Ruszowski an Strassen-Espen, am Waldrande.

Ph. ascendens B i t t. (= *Physcia stellaris* var. *ascendens* T h. F r.— B e r d a u, S. 266).

Im B e r d a u's Herbarium entsprechen kaum zwei Exemplare der Beschreibung dieser Art, hingegen gehört der Rest der Art: *Ph. tenella*.—Zahlreich auf der Rinde der Laubbäume, an alten Zäunen, manchmal an Strassensteinen.—Puławy; Jastków; Łopiennik bei Krasnystaw.

Ph. caesia N y l.

An Steinen unter Wohngebäuden in Włostowice, in Piotrowice beim Gut; Józefów bei der Landstrasse Garbów—Jastków. *Physcia caesia*-Exemplare, die sich in der Sammlung B e r d a u's befinden, sind typische *Physcia pulverulenta*.

* *Ph. grisea* A. Z a h l b r.

Am häufigsten an Strassenseichen, Linden und Rosskastanien (*Aesculus Hippocastanum*). Jastków: an einer Weissbuche am Wege; Samoklęski bei Lubartów; Kozłówka bei Lubartów; Krasnobród und in anderen Ortschaften. Auf dem ganzen Gebiete häufig.

Ph. obscura N y l.

An der Stammrinde der Strassenbäume in Begleitung verschiedener Arten dieser Gattung, *Parmelia sulcata, Xantoria parietina,* ziemlich häufig. Jastków an verschiedenen Strassenbäumem; an der Espe in Majdan Ruszowski bei Zamość am Waldrande.

* *Ph. orbicularis* (N e c k.) D t. et S a r u t h.

Jastków an Strassenpappeln, an *Caragana frutescens* in einem verlassenen Bienengarten in Krasnobród.

Ph. pulverulenta N y l.

An Stämmen und teilweise in der Krone der Strassenbäume, manchmal an Bäumen am Waldrand. Häufig auf dem ganzen Gebiet. Jastków; Krasnobród; Majdan Ruszowski u. s. w. Mit Apothecien.

Ph. stellaris N y l.

Häufig auf der Rinde der Strassenbäume, Jastków an Pappelnstämmen, an den Ästen der, am Wage wachsenden, Lärchen (*Larix europaea*) zusammen mit *Parmelia subaurifera* in Puławy. Ohne Apothecien.

* *Ph. tenella* B i t t.

Strassenbäume, Holzzäune, Bäume am Waldrand. Häufig auf dem ganzen Gebiet. Jastków an Weiden; Puławy an Eschen und Pappeln; Rejowiec an Linden und Akazienbäumen (*Robinia pseudacacia*); Łopiennik bei Krasnystaw an *Aesculus Hippocastanum*. Steril.

Anaptychia ciliaris M a s s. (= *Physcia ciliaris* D C. — B e r d a u, S. 266).

Eine auf dem ganzen Gebiet sehr verbreitete Flechte, besonders an Strassenbäumen häufig. In den Wäldern am häufigsten an Espe, Eiche

und Ulme. Immer mit Apothecien. Krasienin bei Lubartów an Pappeln; an Eichen in Kazimierz a. d. Weichsel; Barchaczów: an Eiche im gemischten Walde; Majdan Ruszowski bei Zamość an Espen im Buchenwalde, dortsellbst an Buchen und Weissbuchen.

LITERATUR.

Berdau F. 1876. — Liszajniki Warszawskago uczebnago okruga. — Dissert. (Handschriftl. Exemplar), Warszawa.

Błoński F. 1890. — Wyniki poszukiwań florystycznych skrytokwiatowych, dokonanych w ciągu lata r. 1889 w obrębie 5-ciu powiatów Królestwa Polskiego. — Pamiętnik Fizjograf. T. X. S. 1—64.

Degelius (Nilsson) G. 1931. — Zur Flechtenflora von Angermanland. — Arkiv. f. Botanik 24, No. 3, S. 1—122.

— 1932. — Lichenologiska bidrag. IV. — Bot. Not. S. 278—294.

Du Rietz G. E. 1924. — Kritische Bemerkungen über die *Parmelia perlata*-Gruppe. — Nyt. Mag. f. Naturv. 62. S. 63—82.

— 1925. — Flechtensystematische Studien V. — Bot. Not. S. 1—16.

— 1926. — Vorarbeiten zu einer Synopsis Lichenum I. Die Gattungen *Alectoria, Oropogon* und *Cornicularia*. — Arkiv. f. Bot. 20 A, No. 11, S. 1—43.

Erichsen C. F. E. 1930. — Lichenologische Beiträge. — Hedwigia 70, H. ¾, S. 216—233.

Filipowicz K. 1881. — Spis mchów, wątrobowców i porostów z niektórych stanowisk Królestwa Polskiego, a mianowicie z doliny Ojcowskiej i Bentkowskiej, okolic Warszawy, Łukowa, Puław i Brześcia Litewskiego, zebranych w latach 1877 — 1879. — Pam. Fizjogr., I, S. 258—267.

Fries Th. M. 1871—1874.— Lichenographia Scandinavica, I. 1871, II. 1874.

Hoeg O. 1923. — The corticolous Norwegian *Pertusariaceae* and *Thelotremaceae*. — Nyt. Mag. f. Naturv. 61, S. 139—178.

Kluk Krz. Ks. 1787. — Dykcjonarz roślinny. II, S. 79—87.

Krawiec F. 1933. — Materjały do flory porostów Pomorza. — Acta Soc. Bot. Poloniae, X, Nr. 1, S. 25—47.

Lynge B. 1916. — A Monograph of the Norvegian *Physciaceae*.— Vidensk. Selsk. Skr. Mat. Nat. Klasse, No. 8, S. 1—110.

Magnusson A. H. 1932. — Beiträge zur Systematik der Flechtengruppe *Lecanora subfusca*. — Meddel. fran. Göteborgs Bot. Tradgard. 7, S. 65—87.

— 1933. — Gudanken über Flechtensystematik und ihre Methoden. — Meddel. fran. Göteborgs Bot. Tradgard. 8, S. 49—76.

Motyka J. 1927. — Studja nad nadrzewnemi zespołami porostów w lasach okolic Grybowa, jako przyczynek do znajomości typów lasów w Beskidach. — Sylwan (styczeń—lipiec), S. 1—35.

— 1930. — Materjały do flory porostów Śląska. — Wydawnictwa Muzeum Śląskiego w Katowicach, Dz. III, Nr. 2, S. 1—28.

Räsänen V. 1931. — Die Flechten Estlands. Mit einer Bestimmungstabelle der wichtigsten nord und mitteleuropäischen Flechtenarten und Varietäten I. Helsinki. S. 1—162.

Schultz Karl. 1931. — Die Flechtenvegetation der Mark Brandenburg. Fedde, Repertorium. Beihefte 67, S. 1—197.

Sulma T. 1933. — Materjały do flory porostów Czarnohory. — Kosmos A. 57, H. I—IV (1932), S. 19—38.

— 1935. — Beiträge zur Ökologe und Verbreitung der Flechten auf dem Lubliner Hügelland. — Bull. d. l'Acad. Polon. d. Scienc. et d. Lettr. Cl. d. Scienc. Math. et Natur. Serie B: Scienc. Nat. (I). S. 77—100.

Vainio E. A. 1921—1922. — Lichenographia Fennica. Pars I, 1921. Acta Soc. pro Faun. et Fl. Fenn. 49, Nr. 2, S. 1—274, Pars II. 1922, Ibid, 53, Nr. 1, S. 1—340.

Zahlbruckner A. 1926. — Lichenes. B. Spezieller Teil. — Engler-Prantl: Die natürlichen Pflanzenfamilien. 2. Aufl. 8. Bd. Leipzig, 1926.

— 1922—1928. — Catalogus lichenum universalis. — Bd. I—V.

JEAN BADIAN
Institut de Biologie et de Botanique
de l'Université Jean Casimir. Lwów.

SUR LA CYTOLOGIE DU *BACILLUS MEGATHERIUM.*

(entré 1.III 1935)

En relation avec les dernières publications de M. Guilliermond[1]), aussi qu' avec mon propre travail[2]) concernant la structure de bactéries on a fait des épreuves supplémentaires du *Baccillus megatherium*. Les résultats de ces observations différent en plusieurs points de ceux qu'a prononcés M. Guilliermond en parlant de la structure de cette bactérie.

Les cellules du *B. megatherium* contiennent généralement dans son intérieur des globules fortement réfractives. Ces globules se colorent par le soudan ou par le bleu d'indophénol. Ce sont — comme le croit avec raison M. Guilliermond — de corps lipidiques qui constituent les produits de réserve de la cellule. (Fig. 10). Ils se forment en grand nombre sur des milieux contenant du sucre, tandis qu'ils ne se forment presque point dans l'eau peptonée.

La présence de la volutine n'a été constantée dans aucun cas, car les cellules du *B. megatherium* colorés par le bleu de méthylène se décolorent entièrement sous l'influence de l'acide sulfurique de 1 p. c. [3]).

---

[1]) A. Guilliermond. C. R. de l'Acad. des Sc. 1932. I. 194. p. 2322 et C. R. de la Soc. de biol. 1933. t. CXIII p. 1905.

[2]) J. Badian. Archiv f. Mikrobiologie 1933. Bd. 4. p. 409 (le travail concerne le B. subtilis et B. mycoides).

[3]) Ce qu'a constaté déjà plus tôt A. Meyer: Zelle der Bakterien, Jena 1912, p. 246.

Pour mettre en relief la plus fine structure des cellules, on fixait des préparations aux vapeurs de l'acide osmique de 1 p. c.; on les colorait au liquide de G i ë m s a et on les décolorait avec précaution au moyen de la solution d'eosine de 1 p. c. Sur les préparations ainsi acquises on peut voir dans les cellules — après la décoloration du parois et du plasma — de rouges bâtonnets, plus grossis au bout (Fig. 9). a., Planche I. microphot. 3). Ces bâtonnets rappellent par leur forme aussi que par leur attitude pendant l'évolution des bactéries des produits tout à fait semblables, décrits dans le *B. subtilis*, de *B. mycoides* et aussi des deux myxobactéries [1]); elles constituent pareillement la chromatine des

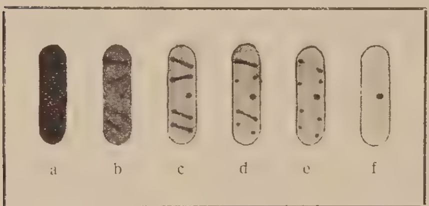


Fig. 9.

B. megatherium. Stades successifs de la décoloration de la cellule: chromosomes en forme des batônnets et un phragmosome en forme d'un grain.

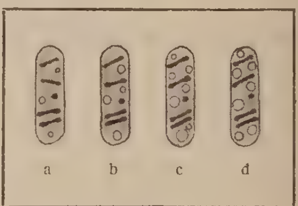


Fig. 10.

B. megatherium. Cellules contenant des chromosomes, un phragmosome et des globules lipidiques incolores.

bactéries. Sous l'influence continuée de l'eosine les bâtonnets subissent une décoloration rapide; cependant les parties minces centrales perdent la couleur plus vite que leurs parties extrêmes sphériques, qui en forme de petites graines disséminées restent visibles quelque temps encore et qui peuvent donner l'impression que la chromatine est disperséee. (Fig. 9 b-e).

Outre la chromatine on voit souvent dans la cellule une granulation sphérique ou aplatie en forme de lamelle, vivement colorée et placée au centre de la cellule. Cette granulation résiste plus que la chromatine à l'influence de l'eosine qu'elle subit enfin et elle est longtemps visible, même après la décoloration totale de la chromatine. (Fig. 9 b-f). (Planche I. Microphot. 1 et 2). Pendant la division de la cellule le parois nouveau qui est en train de se produire, coupe la granulation en deux parties. (Fig. 11

---

[1]) J. B a d i a n: Acta Soc. Botan. Poloniae 1930. Vol. VII, p. 55 et 1933. Vol. X, p. 361.

a-d). Le parois complètement formé et la séparation des cellules accomplie, ces granulations sont encore visibles quelque temps à l'extrémité de deux cellules pour disparaître ensuite entièrement. Cependant en même temps dans toutes les deux cellules apparaît une granulation nouvelle, grande, placée au centre, là alors, ou doit avoir lieu la division prochaine. (Fig. 11 e-g). Ces faits-là admettent la supposition, que ladite granule constitue une formation plasmatique passagére, qui est en relation avec la production du nouveau parois et dont l'action s'éteint avec la formation définitive de celle-ci [1]). Par analogie au phragmoplaste des autres plantes on peut lui attribuer le nom de phragmosome.

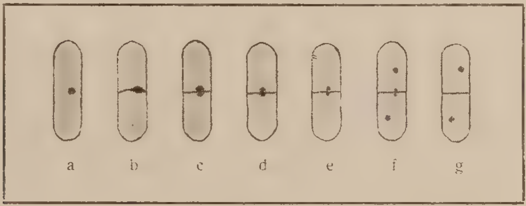


Fig. 11.

B. megatherium. Formation d'un nouveau parois transversal pendant la division de la cellule à l'aide d'un phragmosome.

Pour observer l'attitude de la chromatine pendant l'évolution du *B. megatherium*, on a examiné le développement des bactéries en intervalles d'une demi-heure depuis la germination jusqu'à la formation des endospores. C'est ainsi qu'on a constaté, que la B. megatherium parcourt pendant son évolution un cycle qui corresponde strictement aux transformations constatées chez le *B. subtilis*.

La cellule du *B. megatherium* posséde en principe, un seul bâtonnet de chromatine. Pendant la division de la cellule ce bâtonnet subit la fissuration longitudinale ainsi que le chromosome. (Fig. 12 a-c). La division de la chromatine est suivie de la formation d'un parois nouveau, lequel est aidé par le phragmosome. Mais il arrive souvent qu'avant la division définitive la chromatine se divise pour la deuxième fois, en préparant déjà par conséquent la prochaine division des cellules. (Fig. 12 d-h), d'où s'en-

---

[1]) v. Guilliermond. Archiv f. Protistenkunde 1908. Bd. XII, p. 20.

suit, que plusieurs cellules contiennent souvent quatre chromosomes ou encore plus.

L'évolution végétative achevée, la cellule entre dans la phase d'autogamie. L'autogamie est précédée de la division longitudinale du chromosome en deux chromosomes secondaires (Fig. 13 a-c). Ces chromosomes se placent parallèlement à l'axe long de la cellule, ensuite ils s'approchent l'un de l'autre, jusqu'à ce qu'ils se confondent en formant un fil uni. (Fig. 13 d-f, Planche I. microphot. 4). Ce fil, long d'abord, s'accourçit et grossit au bout de quelque temps, pour prendre enfin l'aspect d'un chromosome typique. (Fig. 13 g-h). A cause de la façon, dont il s'est

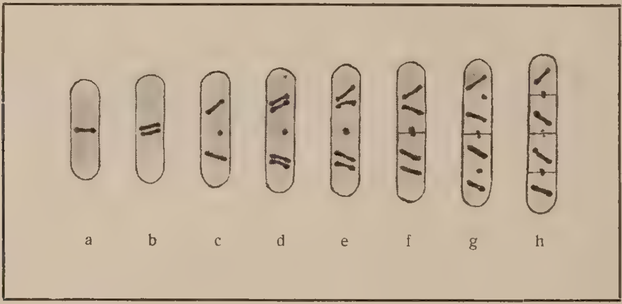


Fig. 12.
B. megatherium. Deux divisions succesives de la cellule.

formé, on peut le nommer chromosome bivalant. Son apparition constitue dans l'évolution de la bactérie le commencement de la diplophase.

Si l'autogamie a lieu dans la cellule qui par suite des divisions précédantes contient plus de deux chromosomes, les chromosomes surnuméraires dégénérent peu à peu: Ils apparaîssent d'abord en forme de pâles raies transversales ou en forme de graines disséminées près de chromosomes qui se confondent. ènsuite ils disparaissent entiérement. (Fig. 13 i-p).

Après sa formation définitive le chromosome bivalant passe par un tour à la position oblique et même transverse. Il se divise simultanément en deux chromosomes secondaires et commence ainsi une nouvelle série des divisions de la cellule. (Fig. 13 r-t). C'est le phragmosome qui produit le parois transverse et qui commence son travail encore durant la phase de la formation du chromosome bivalant, en produisant un cadre circulaire autour

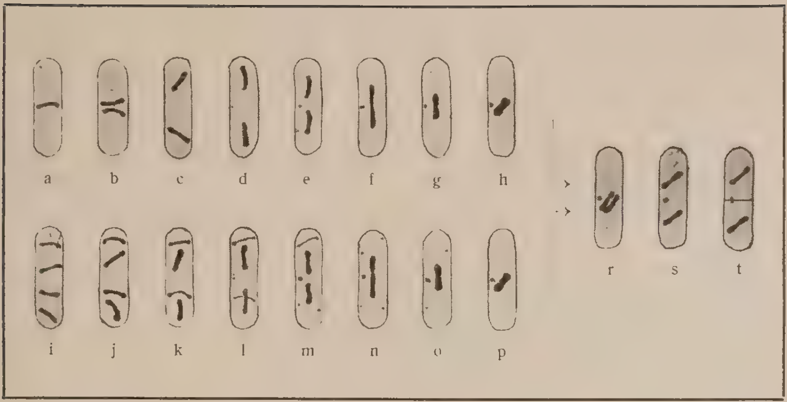


Fig. 13.
Bacillus megatherium. Autogamie.

de la plaine équatoriale. (Fig. 13 e-h, m-t. Planche I. microphot. 4).

La diplophase de l'évolution du *B. megatherium* n'est pas de longue durée. La formation des endospores, précédés toujours par une double division du chromosome, commence vers la fin de la diplophase. (Fig. 14 a-d). Parmi les quatre chromosomes formés de cette manière, ce n'est qu'un seul qui forme une partie de l'endospore; est alors un des extrêmes (Fig. 14 e-f), ou un des cen-

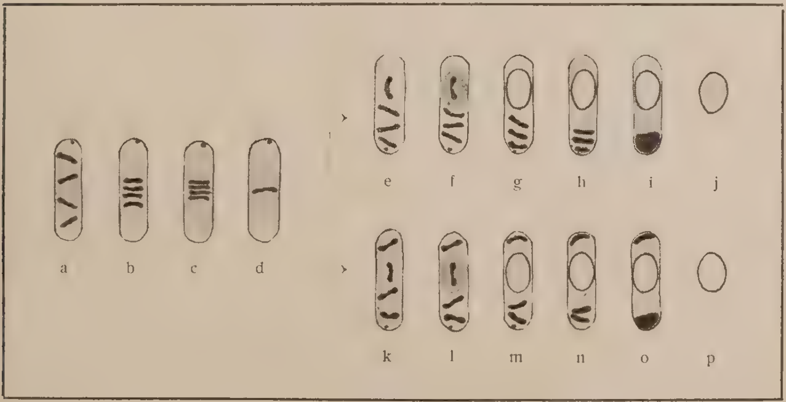


Fig. 14.
Bacillus megatherium. Reduction de la chromatine et formation de l'endospore.

trals (Fig. 14 k-l), quand aux trois autres ils dégénèrent peu à peu (Fig. 14 e-i, k-c. Planche I, microphot. 5 et 6).

En même temps les derniers restes du phragmosome qu'on voit souvent près de chromosomes, disparaissent aussi. (Fig. 14 a-g, k-m). Il faut considérer le dépérissement de trois chromosomes comme une manifestation de réduction de la chromatine. Par conséquent il faut envisager les divisions du chromosome qui precédent la formation de l'endospore comme des divisions réductrices et les chromosomes qui en sortent comme des chromosomes univalants. La formation de l'endospore contenant dans son intérieur un chromosome univalant constitue le commencement de l'haplophase. Celle-ci comprend le développement végétatif tout entier qui suit la germination de l'endospore et qui aboutit à l'autogamie.

Pour résumer les résultats de ce travail il faut constater que la chromatine des bactéries n'apparait pas en forme de graines disséminées et qu'elle ne forme pas de noyaux au sens du mot attribué aux plantes supérieures, mais elle forme au lieu de cela un chromosome placé librement dans le plasma.

Explication des microphotographies.

(Planche I.).

Bacillus megatherium.

1 et 2. Cellules contenant des phragmosomes. v. Fig. 11 a, b.

3. Cellules végétatives avec des chromosomes. v. Fig. 9 c, d, et Fig. 12.

4. L'autogamie. v. Fig. 13 f.

5. Reduction de la substance chromatique et formation des spores. v. Fig. 14 g.

6. Une spore avec un chromosome.

ANTONI KOZŁOWSKI.
Z Zakładu Fizjologji Roślin i Chemji Rolnej
Uniwersytetu Poznańskiego.

ROLA GLUTATIONU W FERMENTACJI ALKOHOLOWEJ.
I. Katalityczne utlenianie siarkowodoru przy pomocy drucika platynowego w obecności alkoholu.

(On the part the glutathione plays in the alcoholic fermentation).
I. (A catalytic oxidation of sulfurhydrogen by means of a platinum wire in the presence of alcohols).

(wpłynęło 16.III 1935)

WSTĘP.

Stosunkowo najobfitsze występowanie glutanionu w komórkach, w których zachodzi intensywny metabolizm cukrów zapasowych (skrobi i glukogenu), jak np. w drożdżach, w nasionach bogatych w skrobię i białka, w tkankach merystematycznych (1), w wątrobie i w mięśniach, wskazuje na czynny udział owego trójpeptydu w przeróbce cukrów.

Jednym z najobszerniej rozpatrywanych cyklów przemiany cukrów, zależnej od współdziałania glutationu, jest fermentacja alkoholowa, w której glutation odgrywa rolę jednego z koenzynów. Zauważono nadto, że wodny ekstrakt z nasion, z drożdży lub z mięśni, zawierający obok innych także glutation, aktywuje nietylko zymazę drożdży i nasion lecz także oddychanie tkanek zwierzęcych (2). Mechanizm jednak owego działania glutationu nie jest jeszcze wyświetlony. Prawdopodobnie polega on na aktywowaniu względnie hamowaniu pewnych enzymów zymazy oraz niektórych produktów rozkładu cukrów i wynika przedewszystkiem z obecności grupy wodorosiarkowej (— SH) w drobinie glutationu, jak o tem można wnioskować z faktu, że także niektóre inne związki, posiadający grupę tiolową, jak np. kwas tioglukolowy i kwas α — tiomlekowy, mogą działać jako ko-zyzymaza. Dzięki owej grupie glutation może działać jako przenosiciel czynnego wodoru (2 GSH $\rightarrow$ GSSG + 2 H^+) i może wchodzić w połączenia z niektóremi składnikami treści komórki. Wodór,

uwalniany z grupy tiolowej glutationu, może być przyłączany do wolnego tlenu a w braku tego do pewnych produktów rozkładu cukrów i na odwrót, wodór, odczepiany od pewnych innych związków, może być spowrotem przyłączany do odwodornionego glutationu (GSSG).

Przemiana jednak cukrów w oddychaniu anaerobijnem zależy nietylko od obecności przenosicieli czynnego wodoru lecz także od aktywowania drobiny cukru, które zachodzi na drodze wiązania cukrów w estry kwasu fosforowego (3). Powstawanie takich estrów jest niezbędne zarówno w procesach fermentacji alkoholowej drożdży i nasion, jak też w oddychaniu tkanek zwierzęcych (4). Heksoza bowiem w postaci monofosforanu może łatwo ulegać w komórce rozkładowi na związki o mniejszej ilości atomów węgla a mianowicie na triozę (aldehyd glycerynowy czy też dwuoksyaceton) i kwas glycerynofosforowy względnie kwas fosforoglycerynowy. Jak wiadomo fosforany heksozy powstają pod działaniem enzymu fosfatezy a ulegają hydrolizie pod wpływem fosfotazy. Czynność tej ostatniej jest prawdopodobnie regulowana w komórce przez glutation; na taką możliwość wskazują spostrzeżenia poczynione przez Waldschmidt-Leitza (5), według których działanie fosfatazy, w przeciwstawieniu do tegoż fosfatezy, jest hamowane przez siarkowodór i cysteinę (lecz nie przez cystynę). Prawdopodobnie więc także glutation, dzięki zawartości w nim cysteiny, utrudnia w pewnych warunkach hydrolizę fosforanu heksozy i w ten sposób kontroluje szybkość rozkładu cukrów.

Prócz tego glutation może, dzięki grupie tiolowej, aktywować bezpośrednio przemianę pewnych produktów rozkładu cukrów: przedewszystkiem karbonyle, jako najbardziej podatne reakcjom, mogą tworzyć z glutationem odwracalne produkty dodania i w tej postaci ulegać dalszym przemianom. Zdaniem Auhagena (6) takie związki, czyli półmerkaptale, stanowią stadja pośrednie w przemianie ketoaldehydów w oksykwasy pod działaniem ketoaldehydomutazy; na tej drodze metylglyoksal zostaje przeprowadzony w kwas mlekowy:

$$CH_3 . CO . COH + GSH \rightleftarrows CH_3 . CO . C \begin{cases} H \\ OH \\ SG \end{cases} \xrightarrow{H_2O}$$
$$\rightarrow CH_3 . CH(OH) . CO_2H + GSH.$$

Taka wieloraka rola glutationu jest prawdopodobnie skupiona w preparacie ko-zymazy wyizolowanej z drożdży przez

Eulera i jego współpracowników (7), który zawierał obok organicznie związanej siarki także ester kwasu fosforowego.

Powyżej wspomniane badania przedstawiają pierwsze wytyczne kroki w próbie wyświetlenia roli glutationu. Autor zajął się w tym zakresie kwestją występowania glutationu w postaci uwodornionej w nasionach poddanych kiełkowaniu w warunkach anaerobijnych. Chodzi tu przedewszystkiem o wyjaśnienie, jakie warunki wpływają na utrzymanie się glutationu w postaci uwodornionej. W zjawisku owem są dwie możliwości a mianowicie: glutation uwodorniony utrzymuje się w komórce jako taki dzięki temu, że w miarę odstępowania wodoru pewnym akceptorom wodoru pokrywa swe straty kosztem wodoru odczepionego od innych składników treści komórki, lub też wskutek tego, że pewne produkty rozkładu cukrów hamują jego odwodornienie. W tym ostatnim przypadku rola glutationu, jako przenosiciela czynnego wodoru, byłaby ograniczoną. Takim hamującym produktem przemiany cukrów w fermentacji alkoholowej byłby, między innemi, także alkohol. Przypuszczenie to poparte jest faktem zauważonym przez autora, że alkohol dodany do wodnego roztworu glutationu utrudnia jego odwodornienie tlenem powietrza.

W celu więc zorjentowania się w tem zagadnieniu, mającem pierwszorzędne znaczenie w studjach procesu oddychania anaerobijnego wogóle a w procesie fermentacji alkoholowej w szczególności, przeprowadził autor niżej opisane doświadczenia nad przenoszeniem czynnego wodoru z siarkowodoru gazowego (SH_2) na tlen powietrza, działający tu jako akceptor wodoru, w obecności katalizatora mineralnego a mianowicie drucika platynowego. Doświadczenie to uzasadnione jest tem, że siarkowodór zachowuje się wobec akceptorów wodoru zupełnie podobnie jak grupa tiolowa glutationu, a zagęszczenie reagujących czynników na powierzchni platyny znajduje swą analogję w zagęszczaniu tych cynników na powierzchni micel koloidów enzymatycznych.

CZĘŚĆ EKSPERYMENTALNA.

METODA.

Do doświadczeń używano siarkowodoru wywiązywanego z siarczku żelazawego zapomocą kwasu solnego w aparacie Kippa. Gaz przepłukiwano wodą i wprowadzano w kolbę Erlenmeyera pojemności 250 cm^3.

Jako katalizatora, używano drucika platynowego, utwierdzonego w pręciku szklanym i zagiętego w oczko, jakiego się zwykle używa w pracy bakterjologicznej.

Kolbę, napełnioną siarkowodorem i ewentualnie zawierającą odpowiednie inne substancje badane, trzymano w położeniu niemal poziomem w chwili wprowadzania w nią drucika platynowego, uprzednio nieco ogrzanego w płomieniu palnika gazowego.

I.

a) *Utlenianie siarkowodoru.*

Po wprowadzeniu do kolby napełnionej siarkowodorem drucika platynowego, uprzednio rozżarzonego do czerwoności, nastąpiło natychmiast zapalenie się wybuchowe gazu z równoczesnem ogrzaniem się ściany kolby, na której utworzył się wkrótce nalot siarki spływającej wraz z kropelkami wody na dno kolby. Po następnem dodaniu nieco wody otrzymano mleczno-białą zawiesinę wraz z żółtym kwiatem siarczanym.

b) *Utlenianie siarkowodoru w obecności wody.*

Utlenianie katalityczne siarkowodoru w obecności 10 cm^3 wody, uprzednio nasyconej siarkowodorem, przebiegało z eksplozją nieco słabszą, niż reakcja samego gazu. Proces, zapoczątkowany w fazie gazowej, przenosił się szybko na fazę płyną; woda mętniała w ciągu kilkunastu sekund i tworzyła płyn mleczno-biały. Ten, odsączony od nieznacznej zresztą ilości żółtego kwiatu siarczanego, zadano kilku kroplami kwasu solnego i ogrzano w celu odpędzenia śladów siarkowodoru i strącenia siarki koloidalnej, która osadziła się w płynie zostawionym przez pewien czas w spokoju. Filtrat klarowny i bezbarwny zadano kilku kroplami 10% roztworu chlorku baru. Otrzymano nieco siarczanu baru, co dowodzi, że działanie tlenu nie ograniczało się tu tylko do odwodornienia siarkowodoru lecz częściowo także prowadziło do jego utlenienia na kwas siarkowy.

II.

Po ogólnem zorjentowaniu się nad reakcją czystego siarkowodoru, poddano badaniu najpierw czyste substancje, których wpływ na katalityczne utlenianie siarkowodoru miano rozpatrywać.

a) *Metanol.*

10 cm^3 metanolu, uprzednio przedestylowanego z nad wapna palonego, umieszczono na dnie kolby. Drucik platynowy ogrzano do czerwoności a skoro zaczął gasnąć, wprowadzono go do wnętrza kolby poziomo trzymanej. Drucik zaczął się spowrotem rozżarzać aż do białości, poczem nastąpiło zapalenie się pary metanolu z silną eksplozją.

Podczas spontanicznego rozżarzania się drucika zachodziło rozgrzewanie się ściany kolby w miejscu najbliżej drucika położonem. Po eksplozji pary metanolu, płynna jego część nie ulegała zapaleniu. Kiedy niezwłocznie włożono ponownie drucik, nawet bardzo silnie rozżarzony, zapalenie się pary nie nastąpiło, a drucik bardzo słabo lub nawet wcale się nie rozżarzył. Jeśli jednak pozostawiono kolbę otwartą przez pewien czas w spokoju w położeniu pionowem, można było ponownie wywołać eksplozję. W ten sposób, używając pięcio- lub dziesięciominutowych przerw, można było powtarzać wielokrotnie wybuchowe zapalenie się gazu na tej samej próbce metanolu. Przerwy spoczynkowe były niezbędne w celu umożliwienia ulotnienia się produktów spalenia, które hamowały dalszą reakcję. Jeśli kolbę zatkano natychmiast po eksplozji, zahamowanie dalszej reakcji trwało bez zmiany całemi godzinami. Prawdopodobnie tlenek węgla był owym produktem reakcji, który uniemożliwiał dalsze eksplozywne utlenianie pary metanolu. Aldehyd mrówkowy i ślady wody, jakie również w owej reakcji, powstawały, nie hamowały zbytnio eksplozji, jeśli je oczywiście dodano w niedużej ilości.

Spontaniczne rozżarzanie się drucika ciepłem reakcji wewnątrz kolby, zawierającej nieco metanolu, nie następowało we wszystkich dowolnych lecz tylko w pewnych miejscach. Gorący drucik, wprowadzony tuż nad powierzchnię metanolu, rozżarzał się bardzo powoli i gasł w chwili dotknięcia nim płynu; w miarę zaś podnoszenia go w górę, zaczynał się spowrotem coraz to silniej rozżarzać. Miejsce, w którem owe spontaniczne rozżarzanie się było najenergiczniejsze i prowadziło do eksplozji, było w odległości około 1,5 cm od dna i od górnej części kolby trzymanej poziomo. Punkt ten nazwano tu, dla krótkości, *katalitycznem ogniskiem fazy gazowej*. Położenie tego ogniska zależy od optymalnej koncentracji pary metanolu i tlenu powietrza wchodzących w reakcję na powierzchni drucika platynowego. W dalszych próbach katalitycznego utlenienia pary metanolu wchodzą w grę także produkty uprzedniego spalenia, które hamują reakcję i powodują przesunięcie położenia owego ogniska w kierunku wylotu

kolby. Rozmiary katalitycznego ogniska są stosunkowo nieduże; świadczy o tem przesuwanie się żarzącego się pola na druciku od końca ku jego nasadzie lub w kierunku odwrotnym podczas powolnego posuwania drucika wewnątrz kolby poziomo trzymanej. W pewnym miejscu można było wówczas spowodować rozżarzenie się drucika tylko na odcinku około 2 mm długim i to pośrodku lub też bliżej końca drucika; można też było następnie przesunąć owo świecenie drucika na jego oczko i przy znalezieniu ogniska wywołać rozżarzenie się do białego żaru większej części drucika i spowodować eksplozję. Owo fluktuacja w położeniu ogniska katalitycznego, silnie się zaznaczająca po wielokrotnie powtórzonych spaleniach tej samej próbki metanolu, świadczy o tem, że faza gazowa nie jest jednolita lecz utworzona z kilku warstw, w których poszczególne składniki są w rozmaitej koncentracji. Ciągła dyfuzja gazów do wnętrza i nazewnątrz kolby powoduje zaburzenia w owych koncentracjach i przez to samo zmianę w położeniu ogniska. Warstwa o optymalnej mieszaninie gazów ma postać spłaszczonego stożka, którego szczyt skierowany jest ku szyjce kolby. Ognisko leży w pobliżu podstawy owego stożka, która przy pierwszej eksplozji leży w pobliżu dna i górnej części kolby poziomo trzymanej, a w następnych próbach przesuwa się ku jej wylotowi. (Nie zdołano zauważyć podobnego ogniska w kolbie napełnionej siarkowodorem ani też nie można było uchwycić w nim stopniowego rozżarzania się drucika, gdyż do wybuchowego utleniania tego gazu trzeba było weń wprowadzić drucik już silnie uprzednio rozżarzony).

b) *Etanol.*

Pary etanolu absolutnego, świeżo przedestylowanego z nad wapna palonego i umieszczonego w kolbie, ulegały tylko jeden raz eksplozji. Ponowne próby zapalenia nawet po dłuższych przerwach początkowych nie udawały się.

c) *Amylol i propylol,* badane w takich samych warunkach, co powyższe alkohole, nie nadawały się zapalenia ich pary.

III.

WPŁYW ALKOHOLI NA UTLENIANIE SIARKOWODORU.

1) 10 cm^3 *metanolu* nasycono siarkowodorem w kolbie pojemności 250 cm^3. Drucik, rozżarzony do czerwoności, wywołał łagodne zapalenie w pobliżu wylotu kolby lecz nie w głębi naczy-

nia. Po 10-ciu minutowej przerwie spoczynkowej zdołano ponownie wywołać spalenie się płomienne pozostałej reszty siarkowodoru. W pierwszych kilku takich reakcjach zachodziło łagodne spalenie się i to przeważnie samego siarkowodoru. Nalot siarki tworzył się słabo. Po wyczerpaniu większości siarkowodoru zaczęło występować w następnych próbach katalizy coraz to energiczniejsze wybuchowe spalanie się metanolu tak, iż ostatecznie po każdej przerwie spoczynkowej występowało eksplozywne zapalenie się pary metanolu, poprzedzane przez charakterystyczne samorozżarzanie się drucika, jakiego nie obserwowano w pierwszych kilku próbach.

2) *Etanol* hamował zapalenie się siarkowodoru o wiele silniej, niż metanol. Wprawdzie przy pierwszem wprowadzeniu rozżarzonego drucika nastąpiło, bardzo słabe zresztą, zapalenie się siarkowodoru u wylotu kolby, następne jednak próby dały wyniki ujemne nawet po długich przerwach.

3) *Alkohol amylowy* nie hamował zapalenia się siarkowodoru w fazie gazowej.

Katalityczne utlenienie siarkowodoru było bardzo silnie hamowane przez aldehyd mrówkowy i octowy oraz przez aceton. Reakcje te będą rozpatrywane później.

DYSKUSJA I WNIOSKI.

Wyżej opisane doświadczenia wykazały, że utlenianie siarkowodoru jest hamowane przez pary alkoholi i vice versa. Z tego można wnioskować, że obok innych produktów rozkładu cukrów także alkohol może utrudniać przenoszenie wodoru z grupy tiolowej glutanionu na odpowiednie akceptory wodoru, powstające w procesie fermentacji alkoholowej cukru i że na odwrót alkohol może być chroniony przed swem utlenianiem się przez glutation uwodorniony.

Mamy w tym przypadku t. zw. konkurencję substratu, zauważoną też w niektórych innych doświadczeniach. Pewną analogję znajdujemy pod tym względem w przemijającem hamowaniu działania oksydazy ziemniaka na α-naftol i p-fenylendwuamin przez glutation uwodorniony, jak to zauważył B e r s i n (8) oraz w utrudnianiu samoutleniania się adrenaliny w obecności glutationu, opisanem przez W e l c h a (9). W obu tych razach utlenianie badanych substancyj następuje dopiero po zupełnem uprzedniem utlenieniu glutationu.

SUMMARY.

A hot platinum wire, put into an open flask containing sulfurhydrogen, caused immediately an explosive combustion of the gas.

A warm platinum wire, put into an open 250 cc. Erlenmeyerflask containing ca. 10 cc. of methanol, was spontaneously heated to a white glow by the heat of the reaction which was followed by an explosive combustion of methanol vapors. A further explosive oxidation of methanol vapors could be produced first after a 5 to 10 minutes pause. An optimal concentration of the gazeous reagents inside the flask which facilitated an explosion was called *a catalytic focus*. It was localized at a certain point inside the flask and was afterwards displaced towards the outlet of the flask in the further series of the combustions.

A catalytic oxidation of sulfurhydrogen in an open 250 cc. Erlenmeyer flask, contaning ca. 10 cc. of methanol, was markedly retarded, and the catalytic focus was at first displaced towards the neck of the flask. First after a several times repeated combustion of sulfurhydrogen a catalytic combustion of the vapors of methanol could be continued.

The catalytic oxidation of sulfurhydrogen was much more inhibited by the vapors of ethanol than by those of methanol.

Since the thiol-groupe of glutathione and the sulfurhydrogen behave similarly towards the acceptors of hydrogen it can be from the above observations concluded that a dehydrogenation of glutathione in the process of an alcoholic fermentation can be inhibited by ethanol and, vice versa, the oxidation of alcohol can be retarded in the presence of glutathione.

LITERATURA.

1. Kozłowski: Biochem. J. **20,** 1346, (1926).
2. Meyerhof: Pflügers Arch. **170,** 267 i 428, (1918); Ztschr. physiol. Chem. **101,** 165, (1918); **102,** 1 , (1918).
3. Harden and Young: Proc. Roy. Soc. London, **77,** 405, (1906); **80,** 229, (1908); **82,** 321, (1910). Robinson: Biochem. J. **16,** 809, (1922).
4. Embden: Ztschr. physiol. Chem. **93,** str. 24, 94, 124, (1914); **98,** 181, (1916).
5. Waldschmidt-Leitz u. Schäffner: Naturwissensch. **20,** 122, (1932).
6. Auhagen: Biochem. Ztschr. **263,** 247, (1934).
7. Euler i współpracownicy: Ztschr. physiol. Chem. **139,** 15, (1924); **169,** 102, (1927); **178,** 238, (1928).
8. Bersin: Ergbn. d. Enzymfrschg. **4,** 95, (1935).
9. Welch: Am. J. Physiol. **198,** 369, (1934).

JAN MUSZYŃSKI.
Zakład Farmakognozji U. S. B.

WPŁYW CHLOROPIKRYNOWANIA (W CELACH DEZINSEKCJI ORAZ DEZINFEKCJI), NA KIEŁKOWANIE NASION.

Wirkung des Chlorpikrins (zum Zwecke der Desinsektion und Desinfektion) auf die Keimung der Samen.

(Wpłynęło 20.III 1935)

Chloropikrynę, t. zw. gaz łzawiąco-duszący używany w czasie ostatniej wojny, zaczęto od roku 1919 polecać do różnych celów, jako doskonały środek dezinsekcyjny i odkażający, — między innemi celami do odkażania zboża i nasion. Chloropikryna jest groźną trucizną dla wszelkich istot żywych, szczególnie dla człowieka i organizmów zwierzęcych. Organizmy roślinne są odporniejsze na działanie chloropikryny. Zwierzęta ciepłokrwiste (koty, psy, szczury, myszy), zostają śmiertelnie zatrute, przebywając 3 do 5 minut w atmosferze zawierającej 0,002 — 0,003 gr. chloropikryny na 1 litr powietrza. Owady (muchy, pszczoły, mszyce) giną w takiej atmosferze po upływie 10 — 11 minut. Młodziutkie liście zaś, kwiaty lub młode kiełki roślin więdną i giną po upływie 50 60 minut przebywania w takiej koncentracji. Grubsze jednak i pokryte korą gałązki, suche owoce i nasiona wytrzymują takie stężenie chloropikryny nawet w ciągu kilkunastu godzin. Jeśli np. doniczkową różę, fuksję, lub pelargonję umieścić pod słojem z chloropikryną, to już po uływie 30 — 50 minut zauważymy więdnięcie liści. Gdy roślinę po upływie godziny, lub dwu wyjmiemy z pod klosza, to po pewnym czasie wszystkie liście opadną, młode pąki i soczyste wierzchołki zbrunatnieją, ale po tygodniu, lub dwu na dolnych zdrewniałych częściach pojawią się nowe pędy zielone. Jeśli więc rośliny podlegają zatruciu chloropikryną, to nasuwa się pytanie, czy można stosować odkażanie

nasion siewnych chloropikryną bez obawy zabicia ich siły kiełkowania. Zadaniem niniejszej pracy było zbadanie na siłę kiełkowania 23 gatunków różnych nasion (zbóż, warzyw i chwastów), poddanych krótszemu, lub dłuższemu chloropikrynowaniu. Zanim przystąpię do szczegółowego omawiania techniki, oraz wyników niniejszej pracy pozwolę sobie przytoczyć pewne wiadomości o chloropikrynie. Chloropikryna, czyli nitrochloroform, jest związkiem (trój-chloro-nitro-metan) o wzorze CCl_3NO_2.

Jest to ciężki, bezbarwny (produkt techniczny jest żółty), płyn, trudno rozpuszczalny w wodzie (0,11 do 0,23% zależnie od temperatury), łatwo w organicznych rozpuszczalnikach (alkohol, benzen, chloroform, eter, aceton i t. p.), o ciężarze właściwym przy 20 C, — 1,658 i punkcie wrzenia 112 — 113; chloropikryna posiada niezmiernie drażniący i duszący zapach. Już jedno głębsze wąchnięcie chloropikryny grozi gwałtownym atakiem długotrwałego duszącego kaszlu. Szczególnie wrażliwemi na działanie chloropikryny są oczy. Już przy zawartości 0,02 gr. pary chloropikryny na 1 m^3 powietrza oczy po paru minutach zaczynają szczypać i łzawić. Wynika z tego, że w pokoju o wymiarach (3 × 3 × 3 m) 27 m^3 wystarczy rozpylić 0,54 gr chloropikryny, aby uczynić w nim atmosferę nie do zniesienia. Przy takich koncentracjach w pierwszych kilku minutach nie wyczuwa się jeszcze kaszlu, tylko silne łzawienie, po kilkunastu jednak minutach, zjawia się już kaszel, palenie i ucisk w piersiach, a czasem wymioty. Przy koncentracji jednego grama chloropikryny na 1 m^3 powietrza już pierwszy wdech wywołuje gwałtowny i bolesny napad kaszlu, a kilkanaście wdechów może spowodować śmiertelne zatrucie. Dzięki jednak gwałtownemu działaniu łzawiącemu chloropikryny zawsze mamy możność ustrzec się od wejścia do pomieszczeń zachloropikrynowanych i wycofać się z takiej atmosfery, gdy poczujemy szczypanie w oczach. Dzięki tej własności, chloropikryna jest mniej niebezpieczna, niż używany do dezinsekcji cjanowodór, który posiada przyjemny zapach, nie drażni zupełnie ani oczu, ani płuc, a powoduje śmiertelne, choć bezbolesne zatrucie. Para chloropikryny nie tworzy z powietrzem mieszaniny wybuchowej, dlatego w zachloropikrynowanych pomieszczeniach można w celu szybszego przewietrzania spalać papiery lub słomę. Chloropikryna jest związkiem bardzo trwałym, który przy dłuższem nawet gotowaniu ze spirytusowemi roztworami ługów, rozkłada się trudno i powoli. Szybko niszczy chloropikrynę i przeprowadza w związki nie-

drażniące 5% roztwór siarczynu sodowego w 40% alkoholu etyl. oraz wodne 4 — 5% roztwory siarczków sodu, potasu lub wapnia. W celu przeto szybkiego zniszczenia zapachu chloropikryny w jakiemś pomieszczeniu należy tam rozpylić roztwór siarczynu sodowego lub siarczanej wątroby (siarczków sodu lub potasu).

W razie rozlania chloropikryny na podłogę należy taką plamę zasypać kilku do kilkunastu centymetrową warstwą czarnej, pulchnej ziemi, (np. z doniczki kwiatowej), albowiem ziemia dobrze pochłania chloropikrynę. Po upływie godziny, lub dwu, można taką ziemię spokojnie zgarnąć i wyrzucić, a plamę zmyć ostatecznie roztworem siarczynu sodowego. Jeszcze lepiej, niż pulchna ziemia, pochłania chloropikrynę sproszkowany torf, a najlepiej węgiel drzewny. Dlatego w maskach przeciwgazowych do chloropikryny, używa się wyłącznie pochłaniaczy z węglem drzewnym aktywowanym. Chloropikryna silnie oziębiona (śniegiem, lub lodem), paruje bardzo słabo i w oziębionym stanie można ją przelewać z naczynia do naczynia (również oziębionego) nawet bez maski. Przy pracy jednak z większemi ilościami chloropikryny, należy zachować wielkie ostrożności. Przedewszystkiem należy pracować w masce przeciwgazowej, lub mieć ją w pogotowiu na piersiach. Przy przelewaniu chloropikryny, należy ją uprzednio oziębić. Przelewanie uskuteczniać na otwartej przestrzeni, lub pod wyciągiem. Naczynia trzeba trzymać zdaleka od siebie, aby się nie oblać, albowiem chloropikryna wywołuje silne palenie i oparzenia. Pracować z chloropikryną należy w pomieszczeniach oddalonych od mieszkań i zabezpieczonych od dostępu osób niepowołanych. Pod ręką trzeba mieć zawsze zapas ziemi i roztwór siarczynu sodowego, aby w razie rozlania chloropikryny można było taką plamę zasypać i zmyć.

Chloropikrynowanie zboża, w celu zniszczenia np. wołka lub moli, uskutecznia się w szczelnie zamykanych cylindrach blaszanych, beczkach, lub skrzyniach ustawionych w oddalonym od mieszkań spichrzu lub stodole. Na dno takiego zbiornika wstawia się otwarty słoik z chloropikryną przykryty drewnianą siatką, lub sitem. Na każdy m^3 pojemności zbiornika, bierze się 20 do 30 gr. chloropikryny, nasypuje zboże i szczelnie zamyka zbiornik. Pomieszczenie, w którym stoi zbiornik, musi posiadać temperaturę nie niżej 10° C, albowiem przy niskiej temperaturze chloropikryna jest trudno lotną, a pozatem owady znajdują się w stadjum odrętwienia i zwolnionego procesu oddychania, więc są odporniejsze na działanie chloropikryny. Jeżeli tem-

peratura pomieszczenia wynosi 15—18 stopni, to już po upływie 3—6 godzin owady zostają zabite, jajeczka zaś giną po upływie 12 do 20 godzin chloropikrynowania. Po zakończeniu chloropikrynowania otwiera się zbiornik (robić to trzeba w masce), wysypuje zboże, rozkładając go cienką warstwą na podłodze. Okna i drzwi należy otworzyć, ażeby wywołać silne przewietrzanie. Po upływie 1 lub 2 dni chloropikryna się ulatnia. Przekonywamy się o tem, mogąc wejść do tego pomieszczenia i przesypywać chloropikrynowane zboże, a nie wyczuwając przytem łzawienia. Dezinsekcja wielkich ilości zboża przy pomocy chloropikryny jest dość kłopotliwą. W składach jednak nasiennych, oraz w muzeach, gdzie ma się niewielkie ilości nasion, ale zato częstokroć bardzo cennych, lub gdzie są zbiory owoców, grzybów, konserw warzywnych, dezinsekcja chloropikrynowa, jest bardzo skuteczna i wygodna. Do dezinsekcji paru kg nasion, wystarcza kilkulitrowy słój, do którego wkłada się otwartą próbówkę z kilkunastu kroplami chloropikryny i obwiązuje się pęcherzem lub pergaminem. Po paru godzinach wyjmuje się zachloropikrynowany materjał i rozkłada do przewietrzenia w oddzielnym pokoju, lub na strychu. Do takich zabiegów wystarcza posiadanie pod ręką małej flaszeczki (10 do 15 gr) chloropikryny. Najlepsze są specjalne kroplomierze apteczne ze szklanym korkiem, z którego krople wyciekają przy odpowiedniem przekręceniu korka, ale bez wyjmowania go. Do takiego kroplomierza, nalewa się co pewien czas chloropikryny z większego naczynia. Zabiegi takie można wykonywać bez maski. Najtrudniejszą sprawą w dzisiejszych warunkach jest zdobycie chloropikryny, albowiem w handlu jej niema. Duże ilości do celów specjalnych (dezinsekcja wagonów, schronisk, składów futer, ubrań, książek), można otrzymać za zezwoleniem władz wojskowych ze specjalnych pracowni lub składnic. Nieduże ilości zaś można w razie potrzeby przygotować w każdej pracowni chemicznej według metody A. Stenhouse, opisanej już w roku 1846. Bierze się w tym celu wodną zawiesinę wapna chlorowanego, pikrynianu sodowego i destyluje w strumieniu pary wodnej. Chloropikryna destyluje się z parą wodną i osiada na dnie odbieralnika, pod wodą. Oddziela ją się od wody przy pomocy rozdzielacza i zlewa do suchych, ciemnych flaszek z grubego, mocnego szkła. Z 550 gr 33% wapna chlorowanego, 50 gr kwasu pikrynowego i 10 gr ługu sodowego otrzymuje się około 70 — 75 gr chloropikryny. Jeżeli wapno chlorowane zawiera mniej niż 30% czynnego chloru, to chloropikryny z 50 gr kwasu

pikrynowego otrzymuje się zaledwie 50 do 60 gramow. Szczegółowy opis laboratoryjnego otrzymywania chloropikryny znajduje się w książkach:

Hugo Stolzenberg. — Anleitung zur Herstellung von Ultra-Giften. Hamburg, 1930, str. 43.

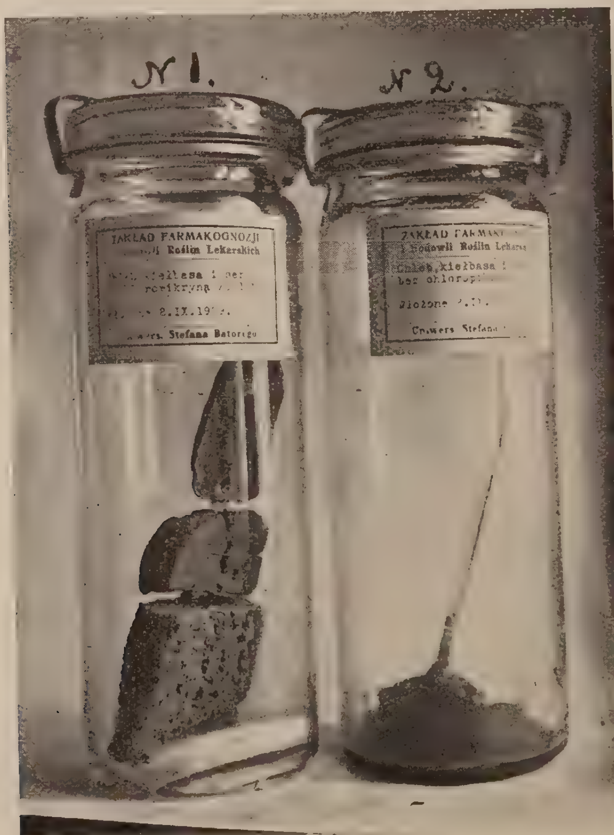
Prof. Korczyński. — Ćwiczenia w syntezie lotnych trucizn bojowych. Warszawa, 1926, str. 13.

Gdy po zakończeniu wojny pozostały we Francji, Włoszech i Niemczech duże zapasy chloropikryny i zaczęto się głowić nad jej zużytkowaniem, przypomniano sobie, że posiada ona wybitne własności odkażające i dezinsekcyjne; zaczęto ją więc polecać do odwszania ubrań, zwłaszcza futer i kożuchów, wyściełanych wagonów i autobusów, odpluskwiania mieszkań, dezinsekcji pościeli, niszczenia mrówek, szczurów i t. p., jak również do dezinsekcji zboża i nasion.

H. Violle przeprowadzał badania nad bakterjobójczem działaniem chloropikryny i stwierdził, że dodatek 0,025 gr chloropikryny na litr pożywki buljonowej wstrzymuje całkowicie rozwój bakteryj. Zarazki okrężnicy, tyfusu, czerwonki zostają zabite w buljonie już po upływie 30 minut, paciorkowce i gronkowce po upływie 60 minut, a najodporniejsze nawet zarodniki bakteryj po upływie 4 godzin. Podobne wyniki otrzymano również z chloropikrynowanemi kulturami bakteryj w *Zakładzie Farmakognozji U. S. B.* Chloropikryna szczególnie się nadaje do dezinfekcji książek, dokumentów, oraz wyrobów skórzanych, których nie można odkażać przy pomocy pary lub formaliny. Odkażające własności chloropikryny unaocznia najlepiej doświadczenie, które przedstawia poniższa fotografja (ryc. 15).

Do dwu hermetycznie zamykanych słojów włożono w listopadzie 1929 roku jednakowe kawałki kiełbasy serdelowej, chleba i sera. Do jednego z tych słojów włożono oprócz tego próbówkę zawierającą 20 kropel chloropikryny. Obecnie po upływie 5 lat produkty zachloropikrynowane pozostały prawie (za wyjątkiem barwy) niezmienione, gdy te same produkty w słoju bez chloropikryny zgniły całkowicie i zamieniły się w jednolitą, cuchnącą, brunatną masę rozlaną na dnie słoja. Robione dotychczas obserwacje stwierdzają, że chloropikrynowane pokarmy lub ziarno po dokładnem przewietrzeniu lub przegotowaniu nie są trujące. Sprawdziłem to, karmiąc przez parę tygodni szczury i myszy owsem, ryżem i pszenicą, które chloropikrynowano w ciągu 120 do 240 godzin, używając 1 gr chloropikryny na litr ziarna, a na-

stępnie wietrząc ziarno aż od zaniku zapachu chloropikryny. Żadnych objawów zatrucia u tych zwierząt nie dostrzegałem, chociaż badania F l u r y (Schädliche Gase, 1931), wykazały, że chloropikryna działa trująco przy wprowadzeniu jej zwierzętom do żołądka, lub podskórnie. Chcąc wyjaśnić, w jakim stopniu wpływa



Ryc. 15.
Odkażające własności chloropikryny.

Nr. 1. Chleb, ser i kiełbasa zachloropikrynowane i przechowane od 2.XI 1929 r.

Nr. 2. Te same produkty przechowane bez chloropikryny od 2.XI 1929 r.

Desinfizierende Eigenschaften des Chlorpikrins.

Nr. 1. Brot, Käse und Wurst chlorpikriniert und aufbewahrt vom 2.XI 1929.

Nr. 2. Dieselbe Produkte ohne Chlorpikrin (Kontrolle) vom 2.XI 1929.

chloropikrynowanie na żywotność ziarn siewnych przeprowadzono wiosną (od marca do maja) 1927 roku szereg doświadczeń, których ostateczne wyniki ujęte są w dwu załączonych tablicach. Metodyka była następująca. Z nabytych w handlu, lub wziętych ze zbiorów *Ogrodu Roślin Lekarskich U. S. B.* nasion, wybierano ziarna pełne i dobrze rozwinięte. Każdy gatunek nasion dzielono na trzy grupy. Jedna służyła do kontroli siły i energji kiełkowania, druga poddawana była chloropikrynowaniu na sucho w ciągu (3), 6, 12 i 24 godzin, a trzecia była uprzednio namoczona w ciągu 6 godzin w wodzie i dopiero poddana chloropikrynowaniu w ciągu 1, 2 i 3 godzin. Niektóre rozmoczone nasiona zbóż, lnu i chwastów zbożowych, poddawano chloropikrynowaniu również w ciągu 6, 12 i 24 godzin. Każde doświadczenie robiono odrazu w tych samych warunkach w trzykrotnem powtórzeniu, biorąc po 100 nasion do każdego powtórzenia. Wszystkie zatem podane w tablicach cyfry, są zawsze średnią cyfrą z trzech powtórzeń. Chloropikrynowanie wykonywano w ten sposób, że odliczone do próbek nasiona układano równą warstwą na płytkach szklanych, które ustawiano luźno na specjalnych rusztowaniach i przykrywano hermetycznie szklanym kloszem o pojemności 6 do 6,5 litrów. Pod klosz ustawiono następnie szerokie naczyńko wagowe ze ściśle odważoną ilością chloropikryny, której brano 0,5 gr na litr pojemności klosza, t. j. na 6-litrowy klosz — 3 gr chloropikryny. Klosz z nasionami ustawiano w pracowni w temperaturze 18—20° C. Przy chloropikrynowaniu suchem po upływie 3 godzin wyjmowano szybko 3 pierwsze próbki nasion, oraz ważono naczyńko z chloropikryną, aby zaznaczyć ubytek wyparowanej chloropikryny. Taki sam zabieg powtarzano po 6, 12 i 24 godzinach chloropikrynowania. Przy chloropikrynowaniu nasion mokrych wyjmowano próbki po upływie 1, 2 i 3 godzin, a przy niektórych (zboża, chwasty zbożowe), po 6, 12, i 24 godzinach. Następnie dokonywano równoczesnego posiewu próbek kontrolnych, chloropikrynowanych na sucho w ciągu 3 godzin i wilgotnych w ciągu 1 godziny. Następnie próbki wyjmowano już z odpowiednim opóźnieniem i natychmiast wysiewano.

Z powodu, że przy pierwszych już doświadczeniach zauważono, iż 3 godzinne suche chloropikrynowanie najczęściej nie wykazywało różnic w porównaniu z próbkami kontrolnemi, a do zabicia suchych bakteryj, oraz pleśniaków potrzeba przynajmniej 4 — 5 godzinnego chloropikrynowania, dlatego w dalszych badaniach pierwsze próbki nasion suchych pobierano dopiero po 6-ciu

TABLICA I.

Wpływ chloropikrynowania na siłę kiełkowania nasion.
Wirkung des Chlorpikrins auf die Keimungskraft der Samen.

(Liczby w rubrykach oznaczają procent wykiełkowanych nasion).
(Die Zahlen bedeuten den Prozentsatz der gekeimten Samen).

Gatunek roślinny / Pflanzenart	% Normal. kiełk. Normal-keimung	Chlorop. na sucho w ciągu godzin: Chlorpikr.-trock. in Stunden:				Chloropikr. po rozmoczeniu w ciągu godzin: Chlorpikriniert-feucht in Stunden:					
		3	6	12	24	1	2	3	6	12	24
1. *Agrostemma githago* Kąkol — Kornrade	100	100	100	99	100	100	100	61	30	0	0
2. *Avena sativa* Owies — Hafer	99	99	98	96	96	99	96	90	83	16	0
3. *Beta vulgaris* Burak — Rübe	45	—	18	20	14	11	4	2	—	—	—
4. *Brassica oleracea* Kapusta — Kohl	70	—	61	54	69	71	59	47	—	—	—
5. *Cucumis sativus* Ogórek — Gurke	66	—	55	73	57	76	78	78	—	—	—
6. *Daucus carata* Marchew - Mohrrübe	61	—	70	71	54	60	69	69	—	—	—
7. *Fagopyrum escul.* Gryka—Buchweizen	90	—	84	63	56	33	25	5	—	—	—
8. *Hordeum sativum* Jęczmień—Gerste	100	99	98	99	98	99	98	78	16	0	0
9. *Lactuca sativa* Sałata — Lattich	82	—	80	67	48	81	77	69	—	—	—
10. *Linum usitatissimum* Len — Lein	100	100	98	100	100	98	98	97	96	94	14
11. *Lolium temulentum* Życica - Taumellolch	100	100	99	98	99	99	87	90	88	80	51
12. *Lupinus luteus* Łubin — Lupine	74	—	74	68	66	54	1	0	—	—	—
13. *Ornithopus sativus* Seradela - Serradella	97	—	97	86	90	83	90	70	—	—	—
14. *Petroselinum sativum* Pietruszka - Petersilie	63	—	70	75	56	72	72	73	—	—	—
15. *Pisum sativum* Groch — Erbse	91	—	93	93	96	96	83	55	—	—	—
16. *Raphanus radicula* Rzodkiewka - Radies	85	—	81	73	80	63	72	55	—	—	—
17. *Rumex acetosella* Szczaw pol.-Feldamp.	66	—	37	41	24	46	43	50	—	—	—
18. *Secale cereale* Żyto — Roggen	98	97	97	96	92	90	52	47	36	21	0
19. *Spergula arvensis* Szporek — Spörgel	99	100	98	98	96	98	98	93	93	63	13
20. *Triticum vulgare* Pszenica — Weizen	99	99	95	83	30	92	72	30	32	16	0
21. *Trifolium pratense* Koniczyna — Klee	55	—	56	54	55	16	13	3	—	—	—
22. *Vicia sativa* Wyka — Wicke	96	—	36	36	40	33	33	17	—	—	—
23. *Zea Mays* Kukurydza — Mais	85	—	81	73	80	83	72	55	—	—	—

TABLICA II.

Wpływ chloropikrynowania na energję kiełkowania nasion.
Wirkung des Chlorpikrins auf die Keimungsenergie der Samen.

(Liczby w rubrykach oznaczają procent wykiełkowanych nasion).
(Die Zahlen bedeuten den Prozentsatz der gekeimten Samen).

	Gatunek rośliny / Pflanzenart	Normalne kiełkow. w dniach: Normalkeimung in Tagen:							%	Kiełkow. chlorop. suche w dniach: Keimung chlorpik. trock. in Tagen:							Czas chloropikryn. w godzin. Die Zeit d. chloropikr. in Stunden	Kiełkowanie chlor. wilgotne w dniach: Keimung chlorpikr. feucht in Tagen:								Czas chloropikryn. w godzin. Die Zeit d. chloropikr. in Stunden
		3	4	6	8	10	12	14		3	4	6	8	10	12	14		2	3	4	6	8	10	12	14	
1.	*Agrostemma githago*	68	32						100	80	20						6	88	12							1
	Kąkol — Kornrade								100		60	40					12	80	8	12						2
									100			72	28				24		38	23						3
2.	*Avena sativa*	40	59						99	88	10						6	60	39							1
	Owies — Hafer									85	11						12	50	39	7						2
												66	30				24	52	24	14						3
3.	*Beta vulgaris*			7				38	45			11				7	6				7				4	1
	Burak — Rübe											14				6	12				1				3	2
												7				7	24				2					3
4.	*Brassica oleracea*	57				13			70	33				28			6		47				24			1
	Kapusta — Kohl									31				23			12		30				29			2
										44				25			24		22				25			3
5.	*Cucumis sativus*		61			5			66		32			23			6			65			11			1
	Ogórek — Gurke										65			8			12			65			13			2
											48			9			24			76			2			3
6.	*Daucus carota*			5				56	61			34				38	6				17				43	1
	Marchew-Mohrrübe											32				37	12				23				43	2
												34				22	24				43				26	3
7.	*Fagopyrum esculent.*			23				67	90			32				52	6				10				23	1
	Gryka — Buchweizen											16				47	12				8				17	2
												23				33	24				1				4	3
8.	*Hordeum sativum*	76	24						100	82	16						6	62	20	17						1
	Jęczmień — Gerste										79	20					12	54	26	18						2
												76	22				24	34	30	14						3
9.	*Lactuca sativa*		75			7			82		70						6			71			10			1
	Sałata — Lattich										47						12			64			13			2
											38						24			58			11			3
10.	*Linum usitatissimum*	54	46						100	70	28						6	16	50	32						1
	Len — Lein									72		28					12		38	20	40					2
												60	40				24		38	39	20					3
11.	*Lolium temulentum*	62	38						100	86	13						6	66	33							1
	Życica - Taumellolch											52	46				12		78	9						2
												56	43				24		64		18		8			3
12.	*Lupinus luteus*			58		16			74			61		13			6			40		14				1
	Łubin — Lupine											32		36			12									2
												12		54			24									3
13.	*Ornithopus sativus*			84		13			97			93		4			6				63			20		1
	Seradela - Serradella											78		8			12				70			20		2
												82		8			24				34			36		3
14.	*Petroselinum sativum*			14				49	63			37				33	6				22				50	1
	Pietruszka-Petersilie											39				6	12				33				39	2
												36				20	24				37				36	3
15.	*Pisum sativum*		88	3					91	69	24						6	60		36						1
	Groch — Erbse									78		15					12	39			44					2
										78		18					24	5			50					3
16.	*Raphanus radicula*	62				23			85	54				27			6	37				26				1
	Rzodkiewka - Radies									32				41			12	50				22				2
										43				37			24	37				18				3
17.	*Rumex acetosella*			56				10	66			18		19			6					18		28		1
	Szczaw pol. Feldamp.											36		5			12					16		27		2
												12		12			24					2		48		3
18.	*Secale cereale*	75	23						98	90	7						6	64	26			17				1
	Żyto — Roggen										90	6					12		35							2
												46	46				24			17			30			3
19.	*Spergula arvensis*	38	61						99	73	25						6	17		81						1
	Szporek — Spörgel										52	46					12	17		81						2
												35	61				24		57	36						3
20.	*Trifolium pratense*		51		4				55		20		36				6			11		5				1
	Koniczyna — Klee										35		19				21			11		2				2
											52		3				24			3		0			0	3
21.	*Triticum vulgare*	72		27					99	65		30					6		70		22					1
	Pszenica — Weizen										56		27		20		12		58		14					2
											10						24		25		5					3
22.	*Vicia sativa*			38				58	96			29		7			6					20	13			1
	Wyka — Wicke											26		10			12					23	10			2
												30		10			24					13	4			3
23.	*Zea Mays*			68	17				85			63	5	15			6					55	28			1
	Kukurydza — Mais											65	3	5			12					50	12	10		2
												55	12	13			24					47	8			3

godzinnem chloropikrynowaniu. Próby kiełkowania wykonywano w czystych glinianych niepolewanych miseczkach lub doniczkach, wypełnionych do połowy mokrym piaskiem. Piasek przykrywano krążkiem zmoczonej bibuły, na której układano odliczone ilości nasion. Miseczki nakrywano krążkiem z grubego papieru i ustawiano na wilgotnym piasku w ciepłej szklarni przy 18 — 20° C. Wysychającą wodę z miseczek codziennie uzupełniano. Niektóre nasiona kiełkowały obficie i całkowicie już w ciągu pierwszych 3 — 4 dni, inne — dopiero po 5 — 6 dniach. Najpóźniejsze kiełkowanie następowało po 12 — 14 dniach, tak iż po 2-ch tygodniach kiełkowanie było zakończone i pomimo przetrzymywania próbek do 3-ch tygodni, nowych kiełków nie dostrzegano. Dlatego ostateczne obliczenia w tablicach podano po 14 dniach. Przy badaniach szczegółowych prowadzono dokładne obliczenie wykiełkowanych codziennie nasion, w tablicach jednak (w celu zaoszczędzenia miejsca), podano tylko 2 lub 3 daty wykazujące główne nasilenie i zakończenie kiełkowania. Ilość chloropikryny ulatniającej się z naczyńka i nasycającej powietrze pod kloszem wynosiła średnio na jeden litr pojemność klosza:

po	6 godzinach	. .	0,03 do 0,05 gr.
„	12 „	. . .	0,06 do 0,09 gr.
„	24 „	. . .	0,10 do 0,12 gr.

Te ostatnie koncentracje są dosyć duże, bo wynoszą od 100 do 120 gr chloropikryny na m^3. Przy badaniach tych zauważono, iż w próbkach kontrolnych (niechloropikrynowanych) niekiełkujące nasiona pokrywały się zazwyczaj pleśnią. W próbkach zaś chloropikrynowanych pleśnienia nie dostrzegano, lub zjawiało się ono późno i w słabym stopniu. Przeglądając teraz wyniki chloropikrynowania nasion w tablicach, możemy zrobić następujące spostrzeżenia:

I. Krótkotrwałe (3 — 6 godzin) chloropikrynowanie suchych nasion u większości gatunków (z wyjątkiem buraków, szczawiu polnego i wyki), nie obniża siły ich kiełkowania, która nie różni się prawie od próbek kontrolnych. Niektóre gatunki nasion (len, kąkol, groch, jęczmień, szporek, życica, kukurydza), prawie nie tracą siły kiełkowania nawet po 24 godzinach chloropikrynowania na sucho. U większości nasion jednak chloropikrynowanie na sucho w ciągu 24 godzin powoduje obniżenie siły kiełkowania.

II. U niektórych gatunków nasion (kąkol, owies, jęczmień, żyto, len), 6-cio a nawet 12-to godzinne chloropikrynowanie na sucho pobudza energję kiełkowania, t. j. większość kiełków zjawia się w pierwszych okresach. Jest to zjawisko analogiczne do pobudzania roślin przez eteryzowanie, lub chloroformowanie. Naogół jednak dłuższe chloropikrynowanie (czasem 6-o godzinne, często 12-o godzinne i bez wyjątku 24 godzinne) wyraźnie opóźnia proces kiełkowania. Widać to najlepiej na przykładzie lnu:

Ze 100 nasion lnu wykiełkowało w ciągu dni:	3	4	6	8
normalnie . . .	54	46	—	—
po 6 godz. chloropikrynowania .	70	28	—	—
po 12 „ „	72	—	28	—
po 24 „ „	—	—	60	40

III. Chloropikrynowanie w ciągu 1 lub 2 godzin nasion rozmoczonych znoszą dobrze te gatunki nasion, które są odporne na długie chloropikrynowanie suche (kąkol, owies, len, jęczmień, szporek). Trzygodzinne chloropikrynowanie wilgotnych nasion przeważnie obniża siłę i energję kiełkowania nasion. U niektórych gatunków jednak (ogórki, marchew, pietruszka, kukurydza), chloropikrynowane w stanie wilgotnym nasiona kiełkowały lepiej niż nasiona kontrolne. Mogło to zależeć naturalnie od rozmoczenia, ale w każdym razie trzygodzinne chloropikrynowanie wilgotnych nasion nie obniżyło siły kiełkowania, tylko go opóźniło. Zboża (owies, jęczmień, żyto, pszenica), len i niektóre chwasty (kąkol, szporek, życica), poddawano również chloropikrynowaniu na mokro w ciągu 6, 12 i 24 godzin. Chloropikrynowanie na mokro w ciągu 24 godzin wytrzymały jedynie — i to częściowo —, len, życica i szporek. Zboża znosiły tylko częściowo mokre chloropikrynowanie w ciągu 12 godzin. Opóźnienie kiełkowania było jeszcze wybitniejsze niż przy chloropikrynowaniu suchem. Np. szporek i len, które normalnie kiełkują w ciągu 3 i 4 dnia, przy wilgotnem chloropikrynowaniu w ciągu 12 i 24 godzin kiełkowały dopiero 5—6 dnia, a ostatnie kiełki zjawiały się w 10 i 12-ym dniu.

Z tych doswiadczeń można wyciągnąć następujące wnioski.

I. Chloropikrynowanie suchych nasion, licząc 20—30 gr. chloropikryny na 1 m³ w ciągu 3—6 godzin, — a u wielu gatunków nawet w ciągu 12 godz. — nie obniża siły kiełkowania, a częstokroć pobudza energję kiełkowania. Przy takich koncentracjach w ciągu 3 do 6 godz. zostają zabite wszelkie owady (wołek.

mole), oraz ich larwy. Dlatego chloropikrynowanie nasion na sucho może być odpowiednie do dezinsekcji nawet materjału siewnego.

II. Dłuższe chloropikrynowanie, zwłaszcza na wilgotno, zmniejsza siłę kiełkowania i wreszcie go zabija. Dłuższe chloropikrynowanie przeto nasion siewnych celem zniszczenia w nich zarodników pleśni oraz bakteryj, nie byłoby wskazane. W tym celu odpowiedniejszymi będą używane dotychczas środki, jak formalina, sole miedzi, lub specjalne mieszanki w rodzaju — Uspulanu — i t. p.

III. Chloropikryna nie tworzy trwałych związków trujących ze składnikami ziarna i przez wietrzenie może być z łatwością usunięta.

LITERATURA.

G. Bertrand, — Niszczenie pasorzytów, — Compt. rend. 1919, t. 168, p. 742.

P. Vayssière, — Tępienie szarańczy, — Compt. rend. 1919, t. 169, p. 245.

G. Bertrand & Dassonville, — przec. świerzbie, — Compt. rend. 1919, t. 169, p. 486.

P. Guérin & Ch. Lormand, — wpływ na rośliny, — Compt. rend. 1920, t. 170, p. 401.

L. Matruchot & P. Sée, — przeciw pleśniakom, — Comp. rend. soc. de biolog. 1920, t. 83, p. 170.

G. Bertrand, Brocq-Rousseu & Dassonville, — niszczenie wołka zbożowego, — Comp. rend. 1919, t. 169, p. 880.

G. Bertrand, Brocq-Rousseu & Dassonville, — tępienie pluskiew, — Compt. rend. 1919, t. 169, p. 441, 1059, 1428.

G. Bertrand & Brocq-Rousseu, — tępienie szczurów, Compt. rend. 1920, t. 170, p. 345.

J. Feytaud, — tępienie termitów, — Comp. rend. 1920, t. 171, p. 440.

A. Piutti, — tępienie pasorzytów, — Compt. rend. 1920, t. 170, p. 854.

A. Piutti & A. Mango, — odkażanie zboża, — Giorn. di chim. ind. ital., 1920, t. 2, p. 677.

J. Wille, — tępienie pasorzytów, — Zeitschr. f. ang. Entomol., 1921, t. 7, p. 340.

H. Violle, — odkażanie wody, — Compt. rend., 1926, t. 182, p. 290.

ZUSAMMENFASSUNG.

Nach dem Kriege empfahlen verschiedene Forscher (G. Bertrand, Dassonville, Piutti, Wille u. a.) den chemischen Kampfstoff — Chlorpikrin (Syn. Nitrochloro

form — $C\,Cl_3\,NO_2$) als sicheres Desinficiens und Insecticidum zur Vertilgung verschiedenen Ungeziefers und Pflanzenschädlinge (Flöhe, Wanzen, Läuse, Ameisen, Termiten, Rüsselkäfer, Motten, Aelchen u. s. w.). Besonders warm wurde das Chlorpikrin empfohlen zur Desinsektion von Getreide.

Es ist bekannt, dass Chlorpikrin ein starkes Gift nicht nur für Tiere, sondern auch für die Pflanzen ist. Tierische Organismen in einer Atmosphäre, die 1 g Chlorpikrin in 1 m^3 Luft enthält, sterben schon in Verlaufe von 20—50 Minuten. Aber auch saftige und energisch atmende Organe der Pflanzen (Blätter, Blüthen, junge Knospen, Keimlinge) werden in solcher Atmosphäre nach einer Stunde sicher stark geschädigt und sogar getötet. Harte und holzige Organe der Pflanzen (trockene Früchte, Samen, Zweige) sind zwar viel widerstandsfähiger gegen Chlorpikrin, aber dies nur in bestimmten Grenzen. Es ist doch fraglich, ob man die Pflanzensamen der Chlopikrinierung aussetzen kann, ohne Gefahr zu laufen ihre Keimkraft zu vernichten oder wenigstens zu vermindern.

Um diese Frage zu lösen, wurden im Laboratorium des *Pharmakognostischen Institutes* zu *Wilno* die Keimungsversuche der chlorpikrinierten Samen von 23 Pflanzenarten (Getreide, Gemüse, Ackerunkräuter) unternommen.

Chlorpikrin wurde zu den Versuchen im eigenen Laboratorium nach der Methode von Stenchouse (aus Pikrinsäure und Chlorkalk) bereitet. Die Technik der Versuche war folgende:

Man legte die ausgewählte und berechnete Samenmenge (drei Proben zu 100 Samen für jeden Versuch) auf die Glasplatten. Alle Glasplatten mit Samen wurden lose auf ein Gestell gelegt und mit einer 6 Liter fassenden Glasglocke hermetisch bedeckt. Unter die Glasglocke stellte man ein flaches gewogenes Glasgefäss, 3 gr. Chlorpikrin (0,5 gr. Chlorpikrin pro 1 Liter des Luftraumes der Glocke) enthaltend. Die Versuche wurden in einem Zimmer durchgeführt, wo Tag und Nacht die Temperatur von 18 bis 20 C. herrschte. Nach Verlauf von 3 oder 6 Stunden wurden drei Samenproben herausgenommen und sofort gesät. Gleichzeitig wurden mit den ersten chlorpikrinierten Proben auch 3 Kontrollproben (ohne Chlorpikrinierung) ausgesät. Weitere Proben wurden nach Verlauf von 6, 12 und 24 Stunden aus dem Chlorpikrinraum herausgenommen und sofort gesät. Weil die ersten Versuche zeigten, dass eine dreistündige Chlorpikrinierung fast keinen schädlichen Einfluss aufwies, setzten wir in weiteren

Versuchen die ersten Proben nach 6-stündiger Chlorpikrinierung fort. Mit der Herausnahme der Proben wurde gleichzeitig das Glasgefäss mit Chlorpikrin gewogen, um die Menge des verdampften Chlorpikrins zu bestimmen. Um die Wirkung des Chlorpikrins auf angequollene Samen studieren zu können (weiter wir nennen das kurz „feuchte Chlorpikrinierung"), wurde das Samengut 6 Stunden im Brunnenwasser bei 18—20 C. gequollen, mit Fliesspapier abgewischt und, wie oben beschrieben, unter Glasglocken chlorpikriniert. Die Proben (je zu drei) wurden nach 1, 2 und 3-stündigem Verbleib in der Chlorpikrinatmosphäre herausgenommen. Nur einige Samenarten (Getreide, Lein, Kornrade, Taumelloch) wurden auch einer 6, 12 und 24-stündigen Chlorpikrinierung ausgesetzt.

Beim Durchsehen der Ergebnisse in den Tafeln I und II ist nicht zu vergessen, dass die Kontrollprobe, ferner die erste „trock. chlorpikr." und die erste „feucht chlorpikr." gleichzeitig ausgesät wurden; weitere Proben wurden mit entsprehender Verspätung (von 3, 6, 9 und 18 Stunden) ausgesät. Alle Zahlen in den Tafeln sind Mittelwerte aus drei Proben. Die Keimversuche wurden in mit reinem Sande gefüllten flachen Blumentöpfen im Zimmer von 18—20 C. ausgeführt. Die Keimproben wurden zwar 3 Wochen lang beobachtet, aber da nach Verlauf von 2 Wochen keine Keimung bemerkt wurde, ist in den Tafeln die Beobachtungszeit nur bis 14 Tagen angegeben.

Die durchschnittliche Menge des verdampfenden Chlorpikrins betrug pro 1 Liter Luftraumes:

in 6 Stunden . . .	0,03 bis 0,05 gr.	
„ 12 „ . . .	0,06 „ 0,09 gr.	
„ 24 „ . . .	0,10 „ 0,12 gr.	

Die letzten Zahlen bedeuten ziemlich hoche Konzentrationen von 100 bis 120 gr. pro 1 Kubikmeter.

Aus den erhaltenen Ergebnissen (Taf. I, II) kann man folgende Schlüsse ziehen:

1) Eine drei bis sechs Stunden andauernde Chlorpikrinierung der trockenen Samen bei den meisten der untersuchten Pflanzenarten (Ausnahme: Rüben, Feldampfer, Wicke) wirkte auf die Keimkraft nicht schädlich. Manche Samenarten (Lein, Kornrade, Hafer, Spörgel, Taumellolch) vertragen sogar eine 24-stündige Chlorpikrinierung ziemlich gut. Jedoch bei den meisten

Arten ruft 24-stündige Chlorpikrinierung eine mehr oder weniger ausgeprägte Verminderung der Keimkraft hervor.

2) Bei einigen Samenarten (Kornrade, Hafer, Gerste, Roggen, Lein) erhöht hingegen eine 6 und sogar 12-stündige Chlorpikrinierung die Keimungsenergie, d. h. die meisten Keime kommen früher zum Vorschein. Das kann als eine Analogie der Samenstimulierung durch Ether- oder Chloroformdämpfe betrachtet werden. Eine 24-stündige Chlorpikrinierung hält im Gegenteil die Keimungsenergie auf. Das ist ersichtlich aus dem Beispiele der Leinsamen:

Von 100 Leinsamen keimten in Tagen	3	4	6	8
Kontrollprobe . . .	54	46	—	—
Chlorpikriniert 6 Stunden .	70	28	—	—
„ 12 „	72	—	28	—
„ 24 „	—	—	60	40

3) Die Chlorpikrinierung im feuchten Zustande von 1 bis 2 Stunden vertragen nur diese Samenarten (Kornrade, Hafer, Gerste, Lein, Spörgel, Taumellolch) gut die gegen trockene Chlorpikrinierung besonders widerstandsfähig sind. Schon eine 3-stündige feuchte Chlorpikrinierung vermindert meistenteils die Keimungskraft und Keimungsenergie der Samen. Manche Samen vertragen — aber nur teilweise — eine 24-stündige feuchte Chlorpikrinierung (Lein, Taumellolch, Spörgel).

Aus obigen Versuchen kann man schliessen, dass eine 6 bis 12-stündige Chlorpikrinierung der trockenen Samen, sogar bei grossen Chlorpikrinkonzentrationen, gar nicht schädlich auf die Keimungskraft verschiedener Samen wirkt. Das genügt jedoch um verschiedene tierische Parasiten (Rüsselkäfer, Motten, Aelchen u. s. w.) zu töten. Das Chlorpikrin kann in bestimmten Fällen zur Desinsektion des Samengutes benutzt werden; man muss nur die Samen gut auslüften, um die stechenden Chlorpikrindämpfe zu entfernen.

TADEUSZ SZYNAL.
Laboratoire de Botanique de la Faculté Agricole et Forestière de l'Ecole Politechnique de Lwów.

SUR LA DICHOTOMIE DANS LES FEUILLES DES FOUGÈRES.

(Entré le 23.III 1935)

Comme on le sait, la dichotomie se manifeste souvent dans les feuilles des Fougères. Les feuilles entièrement dichotomiques (*Rhipidopteris peltata*, *Platycerium* etc) ne sont pas fréquentes, mais en revanche les dernières ramifications des nervures sont presque toujours dichotomiques. Or, le nombre de cas de la dichotomie augmente considérablement, lorsqu'on tient compte de la structure anatomique. Je vais le démontrer sur une série d'exemples.

Nous commencerons par *Athyrium filix femina* (fig. 16). Ici la stèle qui entre dans le pétiole se divise aussitôt en deux rameaux symétriques qui se réunissent au sommet de la feuille. A part cela, les dernières ramifications des nervures accusent seules la dichotomie.

Ensuite on peut citer beaucoup de Fougères, chez lesquelles dans le pétiole entrent deux stèles séparées qui ne se réunissent qu'au sommet de la feuille (fig. 17). Ici le système libéro-ligneux de la feuille est presque entièrement divisé en deux parties symétriques. Dans ce cas rentrent entre autres: *Athyrium alpestre*, *Athyrium filix femina*, *Onoclea struthiopteris*, *Blechnum spicant*, *Aspidium dryopteris*, *Cystopteris fragilis*, *Aspidium thelypteris*, *Botrychium lunaria*, *Scolopendrium vulgare*, *Asplenium viride* et *Asplenium Grisbaueri*. La dichotomie se manifeste, en outre, dans les dernières ramifications des nervures, comme dans toutes les Fougères que j'ai examinées. Dans un cas, cependant, la dichotomie se révèle encore dans les rameaux de premier ordre du

rhachis, à savoir dans la paire inférieure; c'est le cas *d'Aspidium dryopteris* représenté dans la figure 17. Les deux stèles de ces rameaux se réunissent d'ailleurs au sommet de la même manière que celles du rhachis.

La double stèle de la feuille peut passer par les ramifications et les soudures dans un système libéro-ligneux compliqué.

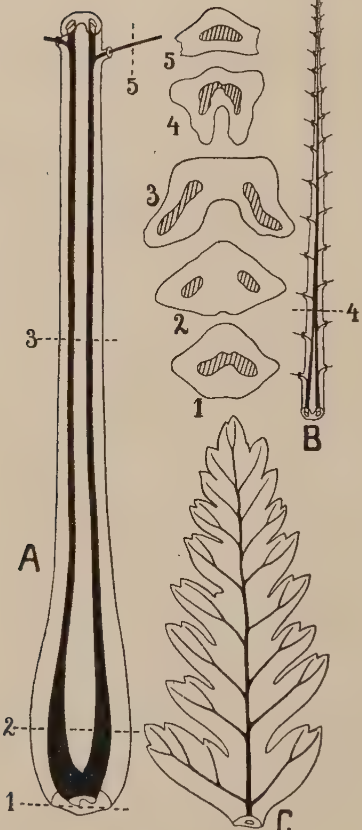


Fig. 16.
Athyrium Filix femina A. et *B.* L'axe de la feuille. — *C.* Segment de second ordre.

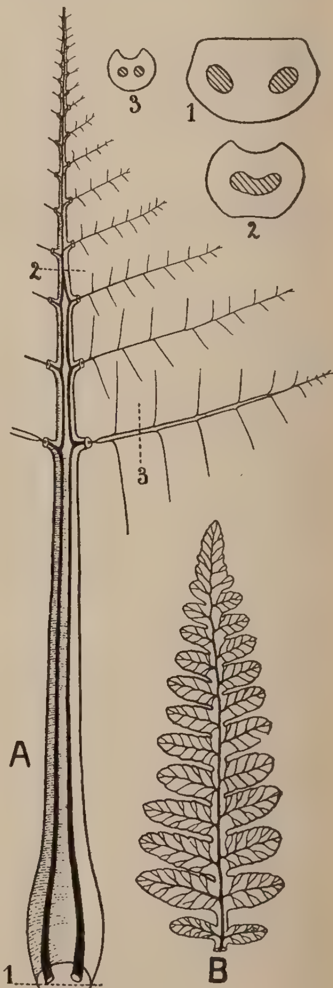


Fig. 17.
Aspidium Dryopteris. A. Le système libéro-ligneux de la feuile. — *B.* Le segment de second ordre.

Il en est ainsi, comme on le sait, chez les *Marattiacées*. Un cas relativement simple présente *Blechnum brasiliense,* représenté dans la fig. 18. Il en est de même chez *Aspidium lonchitis.*

Passons enfin aux feuilles à stèles multiples. Considérons deux exemples Ce sera d'abord *Aspidium filix mas* (fig. 19). Plusieurs stèles qui entrent ici dans le pétiole se ramifient et se soudent d'une façon compliquée dans le rhachis. Ces stèles ne sont pas également fortes: les deux stèles latérales sont beaucoup plus développées et elles seules persistent dans la partie supérieure du

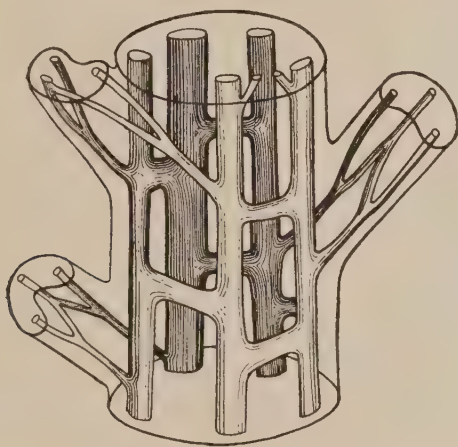


Fig. 18.

Blechnum brasiliense. Le système libéro-ligneux de la tige et des pétioles.

rhachis pour se réunir, comme d'ordinaire, au sommet de la feuille. Si la dichotomie n'est pas ici nette dans l'axe de la feuille, elle l'est en revanche dans les rameaux de premier ordre (voyez fig. 19).

Dans *Pteridium aquilinum* les nombreuses stèles du pétiole sont disposées en deux groupes symétriques. Ce système libéro-ligneux devient d'abord plus compliqué, mais se simplifie vers le sommet de la feuille, en se soudant à la fin en une masse unique (fig. 20, dessins 1—5). La même chose se produit dans les ramifications de premier ordre (fig. 20, dessins 6—11). Enfin dans les ramifications de second ordre on trouve une stèle double dans

celles qui sont le plus rapprochées du rhachis (fig. 20, dessin 12). Les autres n'ont qu'une stèle simple.

Contrairement au formes décrites plus haut, je n'ai pas trouvé de dichotomie dans l'anatomie des feuilles chez *Osmunda*

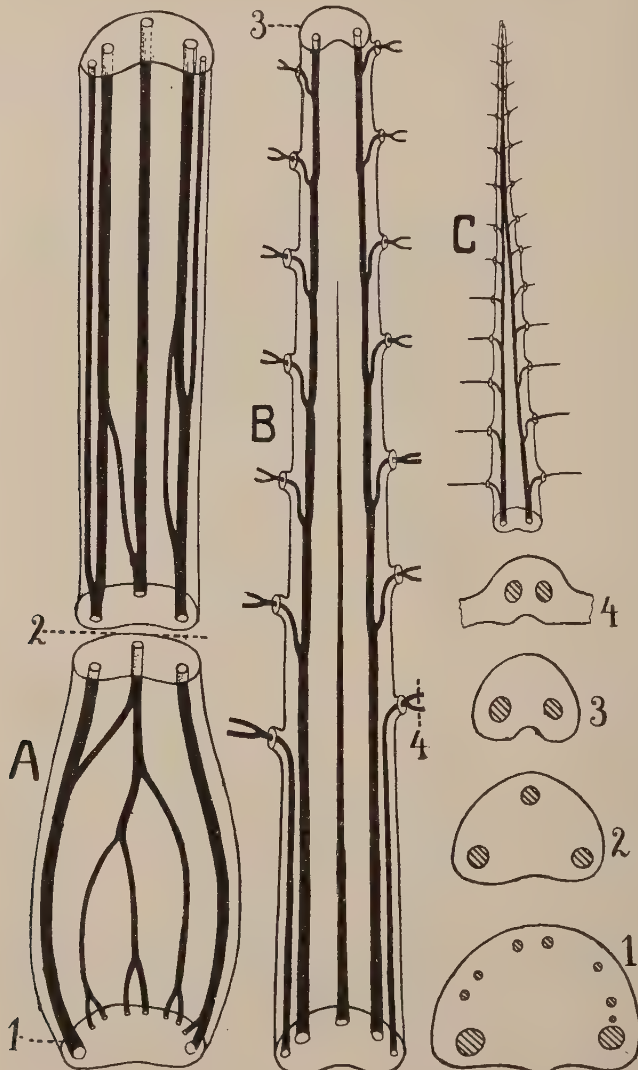


Fig. 19.

Aspidium Filix mas. A—C. Les parties successives de l'axe de la feuille.

regalis et *Dicksonia tenera*. Ici les dernières ramifications des nervures manifestent seules la dichotomie.

En fin de compte, on arrive à cette conclusion que la dichotomie dans les feuilles des Fougères est un phénomène extrêmement fréquent, on peut presque dire — général. Les manifestations en sont d'ailleurs très diverses et souvent sont cachées dans la structure anatomique du système libero-ligneux.

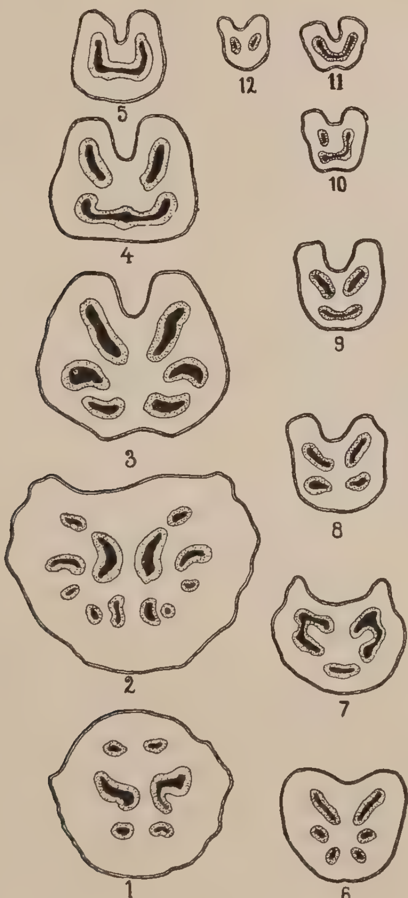


Fig. 20.

Pteridium aquilinum. 1—5. Les coupes du rhachis de la feuille pratiquées successivement de la base vers le sommet. — 6—11. Les coupes semblables de la ramification du premier ordre — 12. La coupe de la ramification du second ordre la plus rapprochée de l'axe de la feuille.

LITTERATURE.

Bower. The Ferns (Filicales). T. I. 1923.

K. Thomé. Die Blattstiele der Farne. — Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. T. XVII. 1886.

TADEUSZ SULMA.
Zakład Anatomji i Cytologji Roślin
Un. Jagiel., Kraków.

NIEZNANY ZBIÓR POROSTÓW EDWARDA STRASBURGERA I MARJANA RACIBORSKIEGO.

Eine unbekannte Flechtensammlung von E. Strasburger und M. Raciborski.

(Wpłynęło 29.III.1935)

We wrześniu 1934 roku opracowywałem zielnik porostów Berdau'a, znajdujący się w Zielniku Zakładu Systematyki i Geografji Roślin Uniw. Warszawskiego. Dzięki uprzejmości WP. Prof. Hryniewieckiego mogłem przejrzeć cały zbiór porostów, jaki się znajduje w tamtejszym Zakładzie. Szukając okazów Berdau'a, znalazłem pośród różnych rodzajów kilkanaście okazów, które dla nas polaków szczególnie są cenne i bezwarunkowo powinne być troskliwie zachowane.

O tem, że Raciborski lub Strasburger zajmowali się porostami, mamy bardzo skąpe wiadomości. Jedyną wzmiankę o zainteresowaniach Raciborskiego dla porostów znajdujemy w 17 tomie (1883) Spraw. Kom. Fizjogr. Czytamy tam bowiem na stronie 5-tej: „P. Marj. Raciborskiego wysłała sekcja botaniczna na wiosnę w obwody wadowicki i myślenicki w celu zbadania wiosennej flory tego mniej zbadanego pasa ziemi".... i dalej.... „prócz roślin zarodkowych (Phanerogamae), zbierał też rodniowce i porosty". Zebrany wtedy zielnik porostów Raciborskiego nie dochował się do naszych czasów. W Muzeum Komisji Fizjogr. P. A. Um., nie znalazłem z tego zbioru ani jednego okazu.

Zachował się natomiast w Zielniku Ogrodu Botanicznego U. J. w Krakowie nieduży, nieopracowany zbiorek porostów, zebranych przez Raciborskiego na Jawie.

Prócz tej jednej notatki w żadnej z prac Raciborskiego i Strasburgera ani w życiorysach i licznych wspomnieniach pośmiertnych, tym dwom wybitnym uczonym poświęconych,

nie znajdujemy ani słowa o tem, że Raciborski i Strasburger zajmowali się lichenologją.

Zbiorek porostów Strasburgera w Warszawie jest zatem jednym więcej, trwałym dowodem wszechstronności zainteresowań obu uczonych, a dla polskiej lichenologji — z uwagi na osoby Raciborskiego i Strasburgera — dokumentem cennym, drogim sercu każdego polaka. Dla wyżej wspomnianych względów chcę tutaj ten zbiorek bliżej omówić.

Z etykiet widzimy, że okazy pochodzą z okolic Jeny i Bonn w Niemczech, zebrane tamże przez Raciborskiego i Strasburgera. Pochodzi więc ten zbiór częściowo z pierwszego okresu pracy naukowej Strasburgera, wiemy bowiem, że bezpośrednio po powrocie z Paryża przenosi się Strasburger na studja do Jeny, a następnie do Bonn w latach 1864—65. Na wycieczkach w okolicy Bonn i Jeny zebrany materjał przywiózł zapewne do Warszawy, dokąd przyjechał w roku 1867 i habilitował się na docenta Szkoły Głównej. Częściowo zaś w zbiorze tym znajdują się porosty, zebrane przez Raciborskiego w okolicach Bonn.

Z ogólnych uwag, jakie nasunęły mi się przy przeglądaniu tego zbioru chcę podkreślić rzecz godną uwagi, a mianowicie, że Strasburger, który przecież tylko dorywczo i przez bardzo krótki czas zajmował się porostami, zebrany materjał w przeważającej większości oznaczył dobrze. Szczególnie należy podziwiać trafność jego oznaczeń w rodzaju *Cladonia*, rodzaj ten bowiem przy oznaczaniu gatunków nastręcza wiele trudności. Widocznie i tutaj, podobnie jak w cytologji, w której szereg zagadnień — jak Tischler powiada — (l. c. str. 2) „in der Luft liegende" odgadł i rozwiązał intuicyjnie, umiał korzystać Strasburger z tego źródła prawdy, jakiem jest intuicja badacza tej miary, jakim był właśnie Strasburger.

Dokładność, z jaką pisane są etykiety, świadczy o jego wielkiej pracowitości, którą odznaczał się do ostatnich godzin swego życia. Na załączonej fotografji widnieje oryginalna etykieta Strasburgera. Jak widać nie brakuje tutaj ani jednego szczegółu zarówno w części odnoszącej się do samej nazwy, gdzie podanych jest sześć synonimów, jak i rozmieszczenia geograficznego rośliny. Treść jej jest następująca: *Cladonia gracilis* Hff. FW. Tuck., Synma: *Lichen gracilis* L., *Baeomyces gracilis* Ach., *Cenomyce gracilis* Duf., *Scyphophorus cornutus* DC.,*Cladonia hybrida* Hoff., *Cladonia elongata* Hoff. In mon-

tanis et in alpinis Europae atque facile in tota tellure. Amer. arctic. et antarctica.

Trafność oznaczeń podnosi wartość zbioru Strasburgera. Na niektórych etykietach widać, że Strasburger poprawiał mylne oznaczenia, innych autorów. Np. zupełnie dobrze oznaczył *Cladonia pyxidata* opisaną mylnie przez autora, którego nazwiska niesposób odczytać, jako *Cladonia fimbriata*. I kilka innych takich przykładów możnaby tu jeszcze podać.



Fig. 21.
Cladonia gracilis Willd. z oryginalną etykietą E. Strasburgera.
Cladonia gracilis Willd. mit einer Oryginaletiquette von E. Strasburger.

Jednak w zbiorze tym jest kilka niedokładności, które niewiadomo w jaki sposób tu się zakradły. Na te braki zwrócę uwagę przy omawianiu odnośnych gatunków w części szczegółowej. Przejdę pokolei w porządku systematycznym, wszystkie gatunki, które znajdują się w zielniku porostów Strasburgera. W zestawieniu trzymałem się systemu i mianownictwa A. Zahlbrucknera. W rodzaju *Cladonia* podaję mianownictwo według Sansdtedego (za Krawcem 1933 r.).

Pyrenulaceae.

Arthopyrenia alba A. Zahlbr. (= *Acrocordia gemmata*, Strasburger).

Bez podania stanowiska.

Pyrenula nitida Ach. (= *Verrucaria nitida* Schrad., Strasburger).

Są to okazy zebrane przez Raciborskiego na pniach drzew na Godesberg k/Bonn. Niestety nie jest podane z jakiego gatunku drzewa.

Caliciaceae.

Calicium lenticulare Fries. (= *Calicium quercinum* Pers., Strasburger).

Venusberg bei Bonn.

Coniocybe furfuracea Ach.

Autor podaje, że rośnie na ziemi. Właściwie jest to porost nadrzewny, a tylko wyjątkowo występuje na ziemi. Okaz jest źle zachowany, brak zupełny owocowań sprawia, że potwierdzenie tego oznaczenia jest trudne. Bez podania stanowiska.

Cypheliaceae.

Cyphelium tigillare Ach.

Godesberg bei Bonn.

Graphidaceae.

Opegrapha atra Pers.

Godesberg bei Bonn., zbierał Raciborski.

Opegrapha herpetica Ach.

Godesberg bei Bonn.

Opegrapha varia Pers.

Godesberg bei Bonn.

Graphis scripta Ach. var. *pulverulenta* Ach. (= *Graphis scripta*, Strasburger).

Godesberg bei Bonn.

Collemaceae.

W zbiorze znajdują się dwa okazy, jeden oznaczony jako *Collema rupestre*, drugi jako *Collema vespertilis*. Oba oznaczenia są mylne. Co się tyczy okazu pierwszego, aczkolwiek jest źle zachowany, to jednak z całą pewnością można rozpoznać, że to jest jakaś *Physcia* a nie żadna *Collema* wogóle. Z powodu zniszczenia trudne jest dokładniejsze oznaczenie tego okazu. Drugi okaz oznaczony jako *Collema vespertilis* jest typową *Parmelia fuliginosa*.

Peltigeraceae.

Peltigera horizontalis Baumg.

Podobna jest najbardziej do *Peltigera polydactyla*. Godesberg bei Bonn.

Peltigera spuria D. C.
Godesberg bei Bonn.

Lecideaceae.

Lecidea (Eulecidea) parasema Ach.
Jeden okaz znalazłem w kopercie razem z *Pyrenula nitida*. Godesberg bei Bonn.

L. (Psora) ostreata Schaer.
Godesberg bei Bonn.

Cladoniacaeae.

Baeomyces rufus Rebent.
Venusberg bei Bonn.

Cladonia bellidiflora Schaer.
Godesberg bei Bonn.

Cladonia degenerans Flk.
Venusberg bei Bonn.

Cladonia foliacea Schaer. var. *alcicornis* Schaer. (= *Cladonia gracilis* Schaer. A. *verticillata* b. *cervicornis*, Strasburger).
Bez podania stanowiska.

Cladonia fimbriata Sandst. *f. longipes* Del.
Godesberg bei Bonn.

Cladonia gracilis Willd. var. *chordalis* Flk. (= *Cladonia gracilis* Hoffm., Strasburger).

Venusberg bei Bonn.
Cladonia macilenta Hoffm.
Venusberg bei Bonn.

Pertusariaceae.

Najwidoczniej pomylone są etykiety, bowiem okazy, jakie znalazłem w kopertach podpisanych przez Strasburgera a oznaczone jako *Pertusaria Wulfenii* są różnemi gatunkami rodzaju *Physcia*. Różnice morfologiczne i anatomiczne między rodzajami *Pertusaria* i *Physcia* są tak wyraźne, że trudno przypuścić, by Strasburger, który o wiele trudniejsze do oznaczenia gatunki dobrze określił, pomieszał oba rodzaje.

Lecanoraceae.

Lecanora pallida Rabh.
Bez podania stanowiska.

Lecanora varia Ach.
Bez podania stanowiska.

Parmeliaceae.

Parmelia physodes Ach.
Z okolic Bonn, zebrane przez Raciborskiego.

Parmelia acetabulum Duby.

Okaz bardzo zniszczony, trudny do oznaczenia. Przypuszczam, że to nie jest *P. acetabulum*, przypomina raczej *Parmelia Borreri*.

Parmelia caperata Ach. (= *Parmelia acetabulum* Duby, Strasburger).

Godesberg bei Bonn.

Cetraria glauca Ach.

Godesberg bei Bonn.

Cetraria islandica Ach.

Godesberg bei Bonn.

Cornicularia tenuissima A. Zahlbr. (= *Cetraria aculeata* Ach., Strasburger).

Bez podania stanowiska.

Usneaceae.

Ramalina farinacea Ach. (= *Evernia vulpina* (L.) Ach., Strasburger).

Godesberg bei Bonn.

Caloplacaceae.

Caloplaca citrina Hoffm. (= *Lecanora (Placodium) citrinum* Hepp., Strasburger).

Venusberg bei Bonn.

Theloschistaceae.

Xanthoria parietina Beltram. (= *Xanthoria parietina* Th. Fr. *f. polycarpa* Rabh., Strasburger). Okolice Jeny.

Physciaceae.

Physcia aipolia Nyl. (= *Parmelia pulchella*, Strasburger).

Godesberg bei Bonn.

Physcia grisea A. Zahlbr.

Godesberg bei Bonn.

Physcia obscura Nyl.

Godesberg bei Bonn.

Dwa ostatnie gatunki znalazłem w kopercie oznaczone jako *Pertusaria Wulfenii*. Wspomniałem już wyżej, że zaszła tutaj zapewne jakaś pomyłka.

Physcia pulverulenta Nyl. (= *Parmelia centrifuga* (L.) Ach., Strasburger).

Na pniu drzew w okolicy Jeny.

Poczuwam się do miłego obowiązku serdecznie podziękować P. Prof. Dr. Bolesławowi Hryniewieckiemu za umożliwienie mi przejrzenia zbioru Strasburgera i za zezwolenie na ogłoszenie niniejszej notatki.

LITERATURA.

Fitting H. — Eduard Strasburger. — Univ. Chronik Bonn, 1913, Str. 1—11.
Karsten G. —Eduard Strasburger. Nachruf. Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch. XXX. Generalversammlungsh. 1912, Str. 61—86.
Krawiec F. — Materjały do flory porostów Pomorza. — Acta Societatis Bot. Poloniae. — Vol. X, Nr. 1, 1933, str. 25—47.
Sprawozdania Komisji Fizjograficznej Akad. Umiej. T. XVII, 1883.
Tischler G. — Eduard Strasburger. Nachruf. Archiv f. Zellforschung Bd. IX, 1913, Str. 1—40.
Wodziczko A. — Rozwój anatomji i cytologji roślin w Polsce w ostatniem pięćdziesięcioleciu (1875—1925). Kosmos. Tom jubileuszowy, 1928, Str. 3—27.
Zahlbruckner A. — Catalogus lichenum universalis. Bd. I—V.

ZUSAMMENFASSUNG.

Im Herbar des *Institutes für Systematik und Pflanzengeographie der Univ. Warschau* befindet sich eine kleine Flechtensammlung von E. Strasburger und von M. Raciborski, die einzige, die die genannten Forscher in Polen hinterlassen haben [1]. Bis jetzt war sie ganz unbekannt; in keiner Arbeit von Raciborski oder Strasburger finden wir irgendwelche Nachricht darüber, dass sich diese Forscher für die Lichenologie interessierten. Die Kolektion ist von hohem Wert für die polnische Lichenologie. Sie stammt aus den ersten Jahren der wissenschaftlichen Tätigkeit Strasburger's sowie aus der Zeit des Aufenthaltes Raciborski's in Bonn. Das Material wurde von beiden Forschern in der Umgebung von Bonn und bei Jena gesammelt. Die Sammlung umfasst 38 Arten, die von Strasburger bestimmt wurden.

---

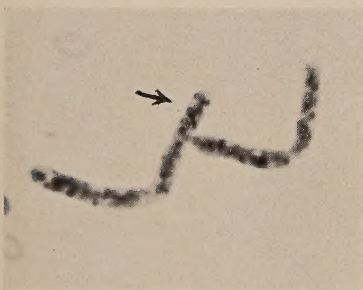
[1]) Raciborski hat im Herbar des Botanischen Gartens in Kraków eine kleine Flechtensammlung aus Java hinterlassen.



1



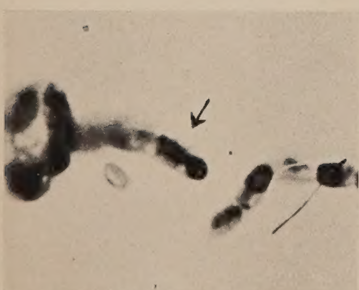
2



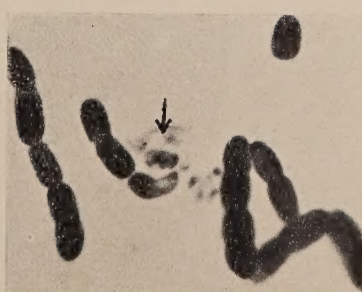
3



4



5



6

J. Badian.

Adres redakcji — Adresse de la rédaction:
Warszawa — Varsovie, Krak. Przedm. 26/28.

Biuro wymiany — Service d'échange:
Warszawa, Krakowskie Przedmieście 26/28.

Sprzedaż — Vente:
Warszawa, Kasa Mianowskiego, Nowy Świat 72.

Drukarnia i Litografja
„JAN COTTY"
w Warszawie, Kapucyńska 7.